平成 22 年度

中国の省エネ・環境保護分野
市場ニーズ調査

2011年3月

日本貿易振興機構
北京センター

はじめに

中国における省エネ・環境保護分野の市場規模は、2012 年までには省エネ・環境保護業界の総生産額が 2 兆 8,000 億元（１元＝約 12.5 円）に達し、2020 年までには 5 兆元を超える見込みである。都市下水廃棄物、排煙脱硫装置建設に対する投資額は 6,000 億元以上に達し、関連するサービス業の投資規模は 6,000 億元を超えるといわれている。

環境保護部によると、中国の環境保護産業は一定の市場規模を有するものの、全体的に自主開発や知的財産権を有する技術が少なく、イノベーション能力を向上させる必要がある。中国政府は外資系企業の先端技術や設備の導入に積極的であり、外資系企業からの技術移転、中国企業との合弁、外資 100%による工場設立など、中国の省エネ・環境産業への参入を奨励している。

こうした中、2010 年末、政府は省エネ・環境産業を「第 12 次 5 カ年規画（以下、12.5 規画）」期（2011～15 年）における戦略的新興産業のひとつに位置付け、省エネ産業、環境保護産業を発展させていくことを改めて強調した。2011 年上半期により詳細な発展計画が発表される予定であるが、現在、注目される内容については、以下のとおり。

- 省エネ産業において、

① 高効率省エネ技術と機器の発展：ボイラー炉、電気およびドラッグデバイス、余熱余圧利用デバイス、省エネモニタリング技術および装置など。土類永久磁石コアレスモータや熱吸収に基づいた新型熱電供給セントラルヒーティング技術の重点モデルの推進など。

② 高効率省エネ製品の発展：家庭用、商業用電器、照明製品、建築材料および自動車など。自主知的財産権を有する新型省エネ自動車およびサポートシステムの重点研究開発とモデル化、エネルギー効率等級 1、2 級の高エネルギー効率製品の重点推進。

③ 省エネサービス産業の発展：省エネサービス企業の、エネルギー使用単位に対する省エネ診断、設計、融資、改造、運営など「1 匹の龍（連続したプロセス）」によるサービス提供の促進、エネルギー効率共有方式をもって投資を回収する市場化省エネサービスモデルなど。

- 環境保護産業においては、

① 先端環境保護技術および設備の発展：汚水、廃棄物処理脱硫脱硝、高濃度有機性 排水処理、土壌修復、監視機器、膜バイオリアクター、藻類コントロールおよび汚泥無害化処理技術設備などの重点攻略。

② 環境保護製品：環境保護製品環境保護材料、環境剤など。また膜材料、高浸透性材料、脱硝触媒、固形廃棄物処理硬化剤、安定剤、持久性有機汚染物製品の代替品などの研究開発および産業化モデルに重点を置く。

③ 環境保護サービスの発展：資金調達と投資、工事の設計と建設、設備運営とメ

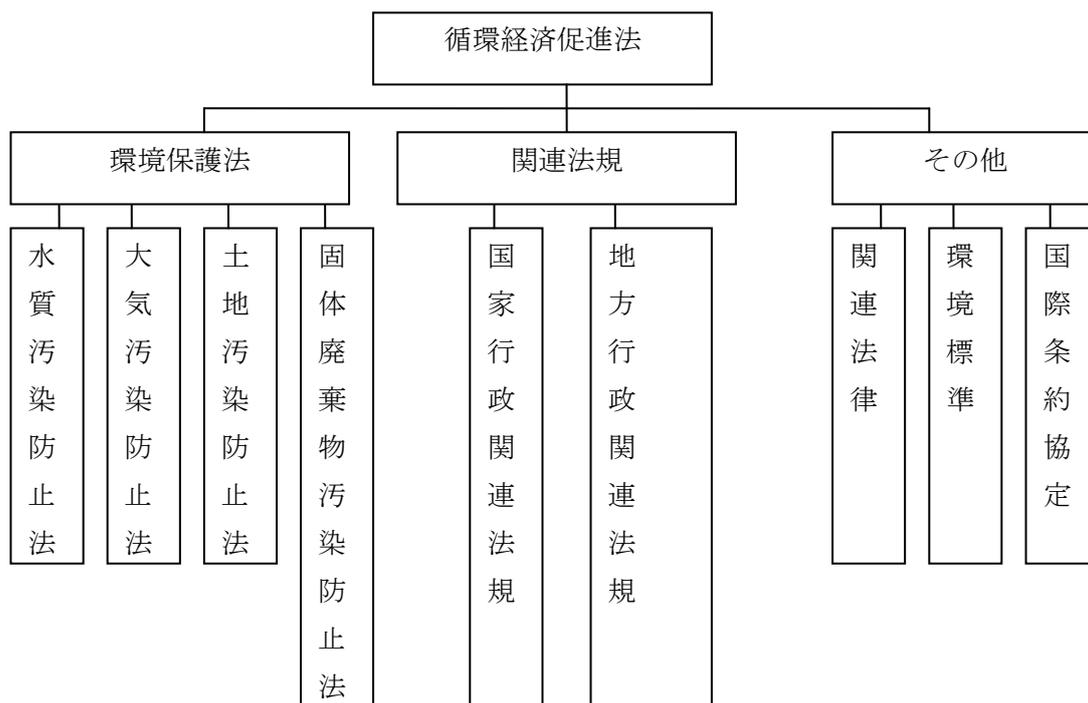
ンテナンス、技術コンサルティングおよび人才研修などを主な内容とした環境保護産業サービス体系の構築、汚染対策設備の特別経営権の強化など。

●資源のリサイクル産業の発展：鉱物資源、大宗工業固形廃棄物の総合利用、自動車部品、機械、電器製品、資源回収利用，キッチン用品廃棄物、建築廃棄物、アスファルト、農廃棄物資源化利用など

また、世界最大のCO_2排出国となった中国は、GDP 単位当たりのCO_2排出量を 2020 年までに 40～45%削減（05 年比）するとの目標を発表した。この目標達成のため、各地方政府に対しても環境保護を重視した政策の立案・実行を強く要求している。金融危機後に打ち出された 4 兆元（57 兆円）の景気対策のうち、環境関連の支出は全体の 5.3%（約 3 兆円）が割り当てられており、地方政府における環境プロジェクトは増加している。

しかし政府プロジェクトの多くは、情報をいち早く入手できる中国企業が受注することが多く、外国企業にとっては参入が難しいのが現状である。

本報告書は、中国が直面している環境問題および環境ニーズを俯瞰、把握すると共に、日本企業のビジネスチャンスがどこにあるのか、その主な視点を提供することを目的としている。

以下の図は、現在中国における「循環型社会」実現のための主な法体系である。

2011 年 3 月 22 日
日本貿易振興機構北京センター

目　　次

はじめに

第１章　中国政府の省エネ・環境保護の全体計画 1
1.「第 11 次 5 ヵ年規画」における省エネ・汚染物質排出削減の全体目標 1
2.「第 11 次 5 ヵ年規画」省エネ・排出削減目標戦略に基づく四大重点分野 2
3. 省エネ・環境保護の重点分野の選定 2
第２章　外資中小企業の参入重点市場のニーズ 4
Ⅰ. 室内空気汚染対策分野 4
1. 2006 年-2009 年　新築物件面積の推移 4
2. 2006 年-2009 年　内装市場売上高の推移 5
3. 近年発生した室内環境汚染事故のケース 5
4. 室内汚染に関する国家標準および政策 7
5. 室内環境浄化市場の規模 9
6. 室内汚染物質の分析、解決方法、課題、ビジネスチャンス 10
Ⅱ. フライアッシュ（石炭灰）の再利用 13
1. 石炭消費量の推移および分野別の消費量 13
2. 2008 年 中国の石炭資源の分布 14
3. フライアッシュ排出量、利用率および今後の計画 15
4. フライアッシュ汚染事例 17
5. フライアッシュの処理および利用に関する国家標準・政策 18
6. 2008 年 フライアッシュ利用分野 19
7. 石炭燃焼による汚染の制御、廃棄物の処理、フライアッシュの利用方法 19
Ⅲ. 土壌汚染 21
1. 2009 年 土壌汚染の現状および今後の計画 21
2. 土壌汚染の代表事例 22
3. 主な土壌汚染源 23
4. 土壌汚染重点地区の分布 24
5. 土壌汚染対策の国家標準および政策･法規 25
Ⅳ. 水資源不足 28
1. 2009 年 中国の水資源分布概況 28
2. 中国の水不足問題の解決方法 29
3. 水不足問題解決のための政策･補助措置 33
4. 中国各省級行政区の水資源分布状況 35
5. 中国の飲料水状況 37
6. 水不足の原因分析、解決方法、課題、ビジネスチャンス 38
Ⅴ. 排水処理 40
1. 排水対策重点地域・水域の汚染状況 40
2. 汚水処理市場の規模と伸び率予測 41
3. 近年発生した水質汚濁に関する事故 42
4. 水質汚濁対策の計画 44
5. 排水処理関連政策 44
6. 水質汚濁の原因分析、解決方法、課題、ビジネスチャンス 46

第３章　外資系中小企業のケーススタディ 47
Ⅰ．日系企業 48
ケース１．上海大微生物科技有限公司 48
ケース２．大器環保工程（大連）有限公司 52
ケース３．正英日坩工業燃焼設備(上海)有限公司 54
ケース４．達優優建材商貿（上海)有限公司 57
ケース５．奥奈特環保電子(上海)有限公司 60
Ⅱ．韓国企業 63
ケース１．北京慶東納碧安熱能設備有限公司 63
ケース２．瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司 66
ケース３．青島收獲電気有限公司 68
ケース４．北京緑源艾爾環保設備有限公司 70
ケース５．上海壮愛国際貿易有限公司 72
第４章　　中国市場参入についての提言 74
1．省エネ・環境保護分野ビジネスチャンスの総括 74
2．日本と韓国中小企業の中国市場参入形式と経営モデルの総括 75

付録

第１章　中国政府の省エネ・環境保護の全体計画

1.「第 11 次 5 カ年規画」における省エネ・汚染物質排出削減の全体目標

図表 2　省エネ・排出削減の目標

出所：国務院

中国政府は2006年3月に発表した「第11次5カ年規画（以下、11.5規画」において、2006年から2010年にかけて、2005年をベースにGDP1万元あたりのエネルギー消費量を20%削減、SO_2の排出量を10%削減、排水中のCODを10%削減するとの省エネ・排出削減の全体目標を打ち出した。これは、全国人民代表大会でも可決され、省エネ・排出削減が国家の強制力のある目標として初めて発表された。11.5規画では初めてGDPと並んで、環境問題や技術革新を重視し、今後、中央政府が省エネ・環境保護に重点的に取り組む姿勢が示された。

12.5規画期間中、中国政府の省エネ・環境保護分野への投資額は、国家発展改革委員会（以下、発改委）の予測によると、3兆元以上となる見込みである。中国政府は、2020年にはGDP1万元あたりの二酸化炭素排出量を、2005年比で40-50%削減すると公表している。12.5規画の環境保護に関する基本方針は11.5規画とほぼ同じであるが、重点サポート分野として、省エネ高効率の技術･設備、省エネ製品、省エネサービス、先進的な環境保護技術･設備、エコ製品およびエコサービスなどの6分野をあげている。また、先進省エネ技術の産業化に対する支援、省エネ技術改造、都市汚水･廃棄物処理施設の建設、排煙の脱硫脱硝化、クリーン生産、重金属汚染に対する対策、省エネ製品購買優遇政策などを推進するために、財政、税収、金融などにおける関連支援政策を制定する計画である。

2.「第 11 次 5 ヵ年規画」省エネ・排出削減目標戦略に基づく四大重点分野

図表 3　省エネ・排出削減目標戦略に基づく四大重点分野

目標

工業生産高1万元あたりの水使用量を約30%削減

「十一五」期間、主要汚染物質の排出量を約10%削減

CODを1,414万トンから1,273万トンに削減

都市の汚水処理率を70%以上

SO2の排出量を2005年の2,549万トンから2,395万トンまで削減

産業固形廃棄物の総合利用率を60%以上

対象分野

水資源分野

大気汚染分野

土壌汚染分野

資源再利用分野

重点政策・法規

中華人民共和国環境保護法

中華人民共和国水法

中華人民共和国水汚染防治法

室内空気質量標準

室内装飾材料有害物質限量10項強制性国家標準

中華人民共和国環境保護法

中華人民共和国水土保持法

中国土壌汚染防治法

中華人民共和国可再生能源法

「十一五」資源総合利用指導意見

資源総合利用企業所得税優恵目録

プロジェクト

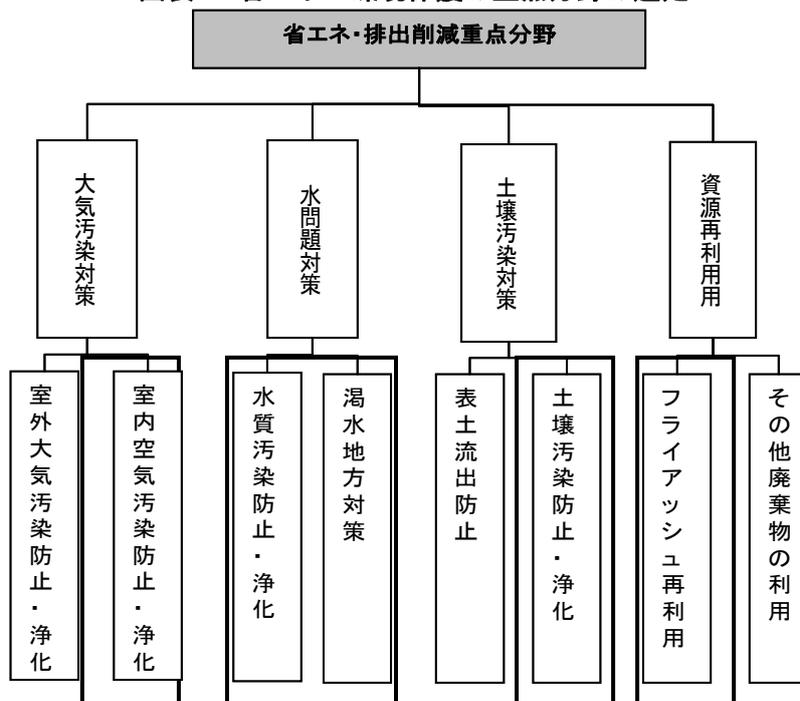
十項環境保護工程

4兆元投資　経済振興計画

1,000社企業省エネ行動

10 大産業新興計画（鋼鉄、自動車、紡績、機器製造、船舶、電子情報、軽工業、石油化学、非鉄金属、物流）

出所：発展改革委員会、環境保護部、水利部などの公式情報をもとに China Way が整理

3. 省エネ・環境保護の重点分野の選定

出所：国家発展改革委員会、環境保護部、水利部より作成

図表５　外資中小企業の参入に適すると思われる重点分野およびその理由

理由・重点分野		大気汚染	室内空気汚染	水質汚染	渇水地区整備	表土流出対策	土壌汚染	フライアッシュの再利用	その他産業廃棄物の利用
市場ニーズの大きさ	市場規模	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○
	外国技術への依頼度	○	○	◎	○	○	◎	○	△
	政策の成熟度	◎	◎	◎	◎	○	○	◎	△
市場参入コスト	初期投資規模が小さい	○	◎	◎	◎	○	◎	◎	○
	許認可への要求が少ない	△	◎	○	○	△	○	◎	○
	政府と人脈関係が少ない	△	◎	◎	◎	△	○	◎	◎

◎最も有利　　○中程度に有利　　△最も不利

上記の7つの分野のうち、市場におけるニーズと市場参入コストの両面から分析した結果、「室内環境汚染対策分野」、「水質汚濁対策分野」、「水資源不足対策分野」、「土壌汚染対策分野」、「フライアッシュの再利用分野」が、中小の外資系企業の中国市場参入に相対的にふさわしいという結論に達し、今回の報告における重点調査内容とする。理由は以下の通りである。

① 大気汚染対策分野と、土壌汚染対策分野の分野の市場規模は大きく、関連する政策の制定も進んでいる。ただし、これらの分野に関連する対策などの事業には主に政府系の企業、部門が従事しており、外資系企業が参入に必要な条件を獲得することは難しい。外資系企業にとって政府への広報活動は難しく、一方で中国企業がこの分野に取り組んだ期間が長く、市場規模もそれなりに成長しており、技術および製品の外資への依頼度はそれほど高いとは言えず、外資系の中小企業がターゲットとする重点分野であるとはいえない。

② それに対して室内環境汚染対策分野は、上記の２分野と同様に、市場規模が大きく、関連する政策の制定も進んでいる一方で、投資規模は比較的小さく、必要な許認可も得やすい。また政府への広報活動の難度およびニーズも低く、外資系中小企業の参入に相対的にふさわしいといえる。

③ 「水質汚濁対策分野」、「水資源不足対策分野」においては、市場規模が大きく、関連する政策の制定も進んでいる一方で、投資規模は比較的小さく、必要な許認可も得やすく、政府への広報活動の難度およびニーズが低いという特徴を備える。また水質汚濁の膜技術面においては、海水淡水化などの技術面において外資系企業の技術および製品に対する依頼度が高く、外資系中小企業の参入に相対的にふさわしいといえる。

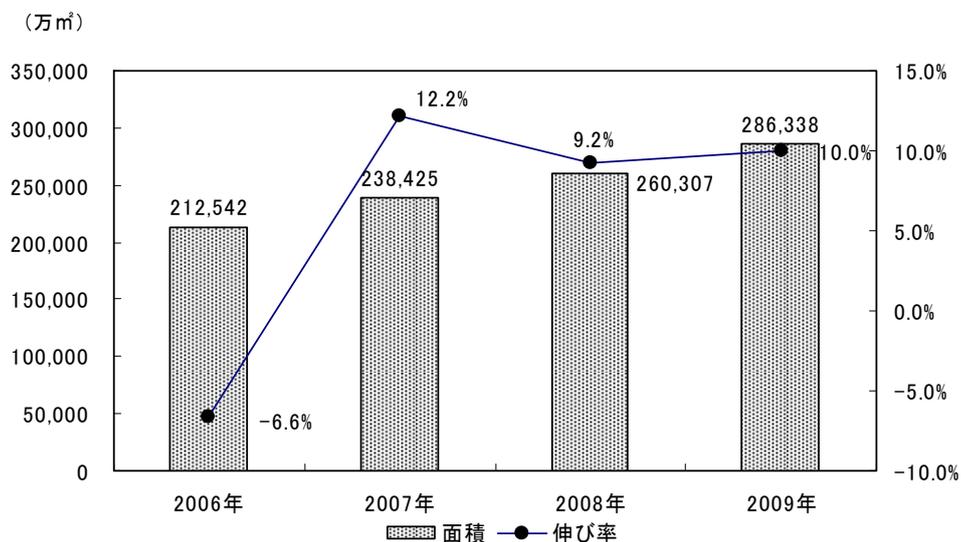
④　「土壌汚染対策分野」および「フライアッシュの再利用分野」もまた市場規模が大きく、関連する政策の制定も進んでいる一方で、投資規模は比較的小さく、必要な許認可も得やすく、政府への広報活動の難度およびニーズが低いという特徴を備え、外資系中小企業の参入にふさわしいといえる。

第２章　外資中小企業の参入重点市場のニーズ

Ⅰ．室内空気汚染対策分野

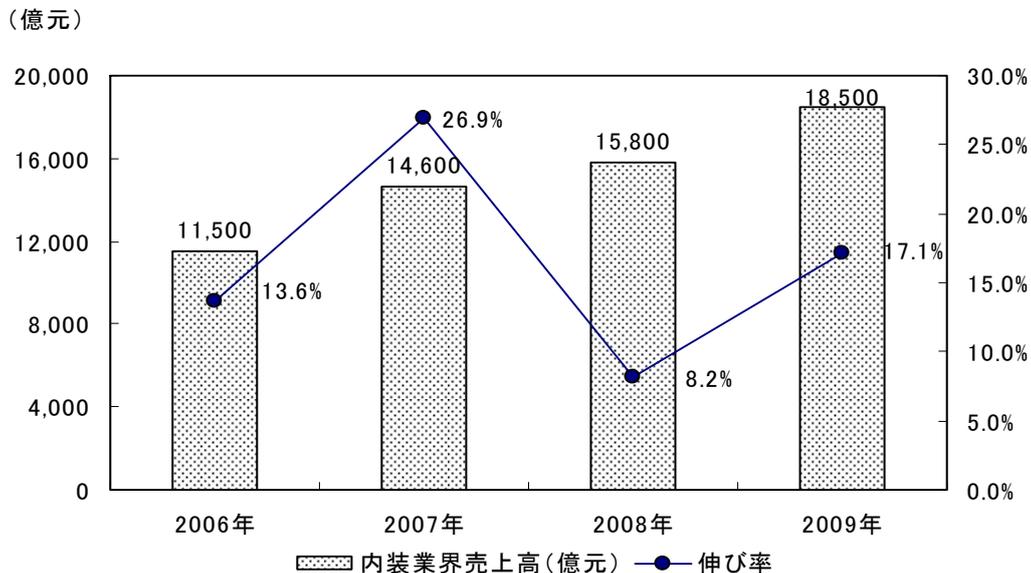
中国においては、民間住宅と、オフィスビルなどの非住宅の室内空気汚染はともに非常に深刻である。中国の不動産市場の主な成功要因は内需の拡大であり、住宅面積は117億4,000万平方メートル、非住宅面積は11億1,790万平方メートルに達し、その価値は30兆元を越える。住宅・都市農村建設部は、中国国内の不動産市場の内需は今後も成長を続けると認識している。中国の人口は膨大で、経済は順調に成長を続けており、また今後5年間国内の不動産市場は住宅地域、非住宅地域を問わず穏やかな成長を続けると予測されており、そのことが内装を含む住宅市場の拡大も引き起こすと見られる。また中国の人々の健康および環境保護に対する関心もますます高まると見られ、ビル建設および内装がもたらす室内空気環境汚染の対策分野にも商機が訪れることになるであろう。この報告書においては、建築市場、内装市場の発展および規模について詳細に説明、室内空気汚染対策市場の規模および、将来の市場規模について予測し、また対策の方法について分析することで、市場の現状およびニーズを総括する。

1.2006年-2009年　新築物件面積の推移

図表6　2006年-2009年　新築物件面積の推移

出所：国家統計局

不動産市場における新築物件面積は、2006年から2009年にかけて年間およそ10%の伸びを見せた。これは、主に経済の発展に伴い都市化が進み、不動産建設が大幅に伸びたためと思われる。2009年、新築物件面積は前年比10%増の28億6,338万㎡に達した。

2. 2006年-2009年　内装市場売上高の推移

図表 7　2006 年-2009 年　内装市場売上高の推移

出所：中国建築装飾協会

不動産業界の急速な発展は、内装市場に対して大きな成長の機会をもたらした。2006年、中国における内装工事業の売上高は1兆1,500億元（１元＝約12.5円）に達した。2008年には金融危機の影響で成長率がやや鈍ったものの、2009年の不動産市場の活況により内装業の売上高は1兆8,500億元に達した。2010年から2012年にかけては、年間平均約15%以上のスピードで引き続き成長を続けると見られている。

内装市場は市民の生活レベルの向上に伴い急速な成長を遂げている。しかし、内装による汚染事故も多数発生している。中国標準化委員会中国青少年衛生健康指導センターの2009年の調査結果によると、中国では毎年約220万人の青少年が室内汚染により引き起こされた呼吸系疾患により死亡しており、室内汚染の防止・対策の緊急性・必要性は高い。北京や深センなどの大都市では、住宅購入時に開発業者から買主に対し環境安全証明書の提出を要求するケースや、内装工事の契約の際に環境安全に関する条項を盛り込むように要求するケースが増加している。2009年に国家統計局が一般人民に対して実施したアンケート調査では、室内環境汚染に対する認知度は65.5%と、1999年の23.5%から大きく向上した。これは、中国の消費者の健康や環境安全に対する意識の向上しているからである。

3. 近年発生した室内環境汚染事故のケース

中国室内装飾協会環境監測定センターによると、近年、中国では、室内環境汚染対策が重視されているが、まだ解決までには至っておらず、深刻な汚染問題が発生している。住宅内には、様々な有害ガスおよび放射線物質汚染が存在している。内装にエコ製品を使用している住居の比率は0.03%に過ぎず、70%以上の住居では内装による汚染状況が安全基準を上回っており、そのうち34%の住居は基準の10-20倍を上回る深刻な状態にある。

図表8　発生した室内環境汚染事故のケース

No.	名称	発生時期	場所	被害状況	汚染源
1	ホルムアルデヒドの基準超過による小児白血病の誘発	2007年2月	北京門頭溝区((北京市郊外に位置する))	新築住宅の内装材がホルムアルデヒド基準を超過、白血病の原因のひとつとされた	ホルムアルデヒド
2	学校の内装材汚染による学生の集団中毒	2007年4月	遼寧省 盤錦市 盤山権沙嶺学校	内装および新たに購入した机・いすを使用した学生3000人にめまい、嘔吐などの健康被害が発生した	ホルムアルデヒド、揮発性有機物質、ベンゼンなど
3	内装材汚染による中毒被害	2008年7月	青海省 平安県	自宅改装後、子供が風邪を引きやすくなり、皮膚には発疹がでるようになった。また、家族に眩暈の症状が現れた	ホルムアルデヒドなどの有害物資
4	宿舎の木製ベッド材汚染による白血病誘発	2008年5月	広州市 海珠区	宿舎備え付けの木製ベッドが、白血病を誘発	ホルムアルデヒド、ベンゼン
5	家具のホルムアルデヒド基準超過による中毒	2009年初頭	広州市	備え付けの家具から出る汚染物質により、肺疾患を誘発	ホルムアルデヒド
6	住宅の内装に使用する溶剤および接着剤の品質問題	中国全土において住宅内装に使用する溶剤および接着剤の品質に関する調査が行われている。例えば北京市の調査結果では、2009年中頃、北京工商局は北京の室内装飾材の品質監督のため住宅の抜き取り調査を行ったところ、内装によく使用される木材用塗料および接着剤の品質に大きな問題があることを発見した。一部の木材用塗料および接着剤のメーカーは未だにベンゼンを溶剤として使用しており、ベンゼンの安全基準値を数倍から72倍と大きく上回るなど、有害物質の基準超過問題が浮き彫りとなった 調査で明らかになったことには、 1.溶剤型木材用塗料の46%が可溶性鉛の基準を上回り、品質試験不合格品であった(最高で基準の4.2倍に達した)。 これらの塗料は、中国において子供部屋の壁やベッドなどに緑やピンク濃い色を用いることが好まれることから、子供部屋の内装や子供用の家具の材料として用いられる。 2.溶剤型木材用塗料と接着剤の77%が、ベンゼン、ホルムアルデ			

		ヒド、ジメチルベンゼン、VOC(揮発性有機化合物(volatile organic compounds))の基準を超過しており、品質試験で不合格であった。最高値は規定基準の62.4倍に達した。 3.水性接着剤にも、ホルムアルデヒド基準を超過する製品があった。調査したエマルジョン接着剤7製品のすべてにおいて、遊離ホルムアルデヒド基準超過が認められ、最高では基準の3.8倍に達した。同製品は内装では壁面のペンキ塗りなどに広く使用されている。壁材に封じ込められたホルムアルデヒドは取り除くのが困難である。 4.一部のメーカーは、エコ製品と謳いながらも、製品の汚染物質が基準を大きく上回っており、消費者を欺く行為を行っている。このような製品はエコ製品を謳う製品の30%を占めた。今回、検査の対象となった天津に本社を置くメーカーの建材は、エコ製品でベンゼンフリーとしているが、実際には基準の30倍を上回る濃度のベンゼンが検出された。

4.室内汚染に関する国家標準および政策

上記のように中国における室内汚染は深刻かつ、その内容は多岐に渡っており、迅速かつ広汎な政策の制定が不可欠である。政府は現在この方面の法規の整備および制定に非常に力を入れており、各地域における法執行力を強化し、室内汚染の改善および対策を奨励している。その中には、この分野の事業に従事する外資系企業の参入を許可あるいは奨励する政策も多いため、以下のとおり紹介する。

まず、同分野における外資企業の参入規制として、下記の例が挙げられる。

・製品販売：特に外資企業への参入規制はなく、一般の貿易に関する規定と関連の資格を取得すればよい。
・室内空気の検査：公共建築物分野において一部参入規制有り。
・室内空気検査終了後のメンテナンスなど：外資企業に対する規制無し。

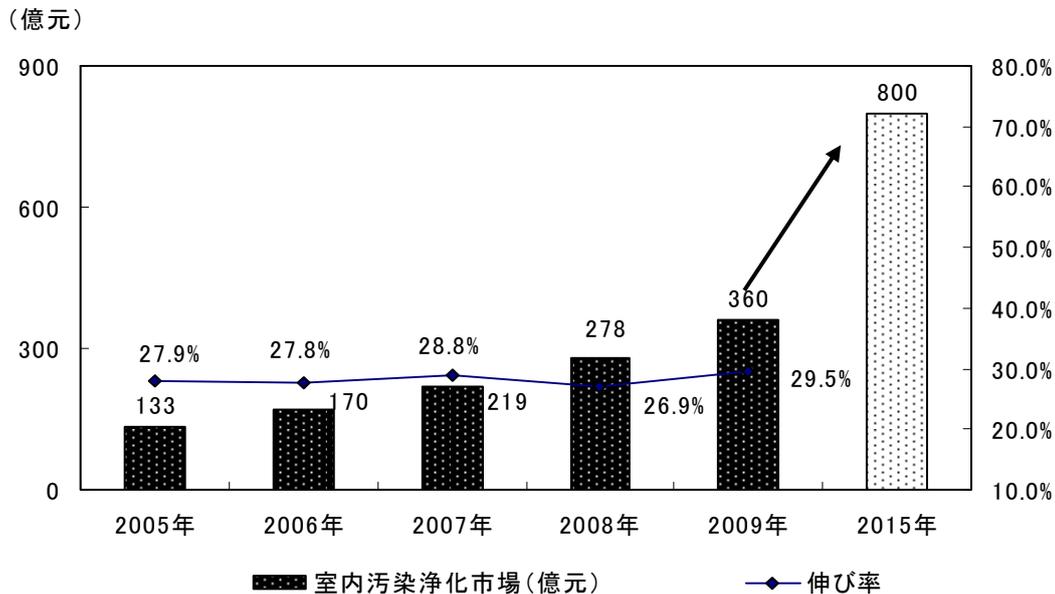
汚染被害の増加と政策の整備が進むのに伴い、室内環境浄化市場のビジネスチャンスも拡大すると見られている。

（注：表中の「建設部」は、2008年3月以降は「住居・都市農村建設部」、「環境保護総局」は2008年3月以降「環境保護部」とする。以下同じ）

図表9　室内汚染に関する国家標準および政策

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
1	室内装飾装修材料有害物質限量10項強制国家標準	質検総局、国家標準化管理委員会	2001 年12月	塗料、ラッカー、接着剤、絨毯および絨毯用接着剤、壁紙、木製家具、PVC床材、コンクリート添加剤、建材放射線核元素などで、基準を満たさない製品は販売してはならない。標準は技術要求、試験方法、試験基準などの要求を含む。	強制試験に属する。建設委員会または建設町質量監督所が行う。外資が試験分野に参入するのは難しい。製品販売に関しては外資の参入に規制無し。	http://www.xici.net/main.asp?url=/u12508639/d55416365.htm
2	GB/T18883-2002室内空気質量標準	質検総局、衛生部、環境保護部	2002 年11月	室内の空気質量のパラメータおよび試験方法を規定。住宅・オフィスに適用する。その他市内の空気質量の管理も同標準を参考とする。(付録1参照)	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/tech/hjbz/bzwb/dqhjbh/dqhjzlbz/200303/t20030301_67375.htm
3	GB50325-2001民用建築室内環境汚染物質控制規範	建設部、質検総局	2001年	室内環境中のラドン、ホルムアルデヒド、ベンゼン、アンモニアなどの規制値を規定。(遊離ホルムアルデヒド(mg/m3) ≤0.08 ≤0.12　ベンゼン(mg/m3) ≤0.09 ≤0.09　アンモニア(mg/m3) ≤0.2 ≤0.5　TVOC(mg/m3) ≤0.5 ≤0.6　ラドン222(Bq/m3) ≤200 ≤400)。Ⅰ類民間用建築工事は、住宅、オフィスビル、医院の病室、老年用建築、幼稚園、学校の教室などに、Ⅱ類民間用建築工事は、娯楽場、書店、図書館、展覧場、体育館、マーケット、商店、公共交通の待合室、病院の診察室、ホテル、理髪店など公共建築に用いられる。	一部規制有り。公共建築分野には参入できない。個人住宅向け検査サービスには参入可能。製品販売には規制無し。	http://baike.baidu.com/view/1040112.htm
4	家具使用説明GB-5296.6-2004	質検総局	2004年2月	家具材料、塗料に含まれる有害物質および放射線物質の規制値および説明。家具販売の際には、必ずホルムアルデヒドなどの有害物質の含量が適切であることを、包装、ラベル、説明書などで顧客に明確にすること。	規制なし	http://www.18883.cn/news/onews.asp?id=82
5	緑色建築評価標準GB／T50378-2006	建設部	2006年6月	住宅、オフィス、商業施設、ホテルなどの建築物評価に適用する。評価指標は、1)用地節約・室外環境　2)省エネ・エネルギー利用状況3)節水・水資源利用状況4)材料節約・資源利用状況　5)室内環境質量;6)運営管理(住宅)、ビルライフサイクル(公共建築)。	規制なし	http://www.tomdo.net/yadu21/iaqnews/onews.asp?id=156
6	GB18580-2001 室内装飾装修材料人造板およびその製品中のホルムアルデヒドの放出制限量	林業局	2002年1月	ホルムアルデヒド濃度の測定法。気候箱法および乾燥機法で対象製品を塗布したものと、していないもので、測定し比較する。	規制なし	http://wenku.baidu.com/view/23d965d3240c844769eaeeb8.html
7	GB/T18801-2002空気清浄器	質検総局	2002年	空気清浄器の浄化寿命について規定。空気清浄製品の浄化量または、浄化空気量が初期値の50%以下になった時を製品の寿命とする。	規制なし	http://www.gz-meifeng.com/showzcfg.asp?id=49
8	室内空気清浄製品の機能試験規範(試行)	中国科学技術協会工程学会聯合会室内環境専業委員会	2005年11月	室内空気清浄製品の浄化機能の指標および測定方法を規定する。適用範囲は各種室内空気清浄製品。微生物汚染の清浄能力に関しては、衛生部の関連規定に従う。(付録2参照)	規制なし	http://files.instrument.com.cn/bbs/upfile/2006218233927.doc
9	HJ/T167-2004室内空気環境質量検測技術規範	環境保護部	2004年12月	室内環境空気質量測定の場所、サンプル採取、測定項目、分析方法、データ処理、品質保証、報告書の内容について規定する。(付録3参照)	規制なし	http://www.instrument.com.cn/bbs/images/upfile/2005817163734.doc
10	住宅室内装飾装修管理弁法	建設部	2002年4月初	住宅の室内装飾・内装の業務の管理、内装工事の品質と安全を保証する。都市の住宅内装工事を行う業者は、本規則に基づいて、住宅内装工事の管理、監督を行うこと。	規制なし	http://www.360doc.com/content/10/0412/22/141458_22772199.shtml
11	建設事業「十一五」の推進応用と使用制限・禁止技術(第一回)の公告	建設部	2007年6月	室内環境品質保障技術を重要内容とする。セントラルエアコン通気管のロボットによる洗浄技術、室内省エネ換気技術、厨房ダクト変圧排気システム、騒音吸収窓および騒音吸収防火ドアの5種の技術が十一五期間の建設業界の重点普及技術として採用された。	規制なし	http://www.mohurd.gov.cn/gsgg/gg/jsbgg/200707/t20070706_156075.htm
12	全国製品質量および食品安全専項整治行動法案	質検総局、工商総局	2007年8月下旬から12月末	主要任務8項目のうち、室内環境汚染の原因となるホルムアルデヒド汚染ベニヤなどを健康と安全に深く関わる10製品として管理を強化する。	規制なし	http://www.gov.cn/ztzl/zlaq/content_731760.htm
13	中国省エネ・環境保護装飾認証実施規則	中国室内装飾協会室内環境監測委員会	2010年10月	国家認証の方式により、共産党中央が環境友好型、資源節約型社会を確立する目標の実現を目指す。全国の内装業者は政府の省エネ・排出削減の方針を貫き、内装工事における環境保護、省エネ、品質向上の3つを兼ね備えた検査認証を行うこと。	規制なし	http://www.njzj.gov.cn/fluentoms/site/njzj/article_a2007093010406.html
14	中国室内環境保護産業十二五発展計画	中国室内装飾協会室内環境監測委員会	2010年2月より起草(未発表)	政府の室内環境保護業界の発展および室内環境関連の標準・規範に基づいて、関連技術および製品レベルの向上、サービス分野の拡大、先進技術と製品の開発と普及を進め、生活、産業、・国防などに関わる室内環境汚染問題を解決し、健全な発展を促進する。	公共建築分野には参入できない。それ以外は規制なし	http://www.caepi.org.cn/highlights/20947.shtml
15	全国室内環境保護業界「十二五」計画における推進技術および製品選定ガイダンス	中国室内装飾協会室内環境監測委員会	2010年2月より起草(未発表)	「十二五」期間中、中国室内環境保護業界における重点技術・製品は:1.三大支柱産業:室内空気質量および民間建築物工事質量の保障、内装による室内環境汚染監督、検査、評価産業など;2.サービス重点6大分野:室内環境・室内環境保護製品の品質監督など3.重点普及を目指す室内環境保護製品・技術の20項目	規制なし	http://www.chinajsb.cn/gb/content/2010-02/11/content_302386.htm
16	北京市家庭居室装飾工程品質引取標準(DBJ/TO1-43-2003)	北京市建設委員会	2003年10月	主に市内における居室の装飾、その引渡について規定、塗装工事、防水工程、防水工事、室内環境汚染コントロールなどについて規定する。	規制なし	http://www.tomdo.net/yadu21/iaqnews/onews.asp?id=95
17	上海市「住宅装飾装修引取標準」	上海市質監局	2004年3月	住宅内の装修における上下水道管、電気、ドア・窓、天井、装飾模様、塗装、壁紙、浴室などの工事および引渡の際の室内の空気の質に対する要求などについて定める。そのうち、引渡の際の室内の空気の質が基準を満たさない場合には、交付、使用することができない。装修後の室内空気中に、1立方メートルあたり含まれるラドンの量は200ベイカー、遊離ホルムアルデヒドは0.08ミリグラム、ベンゼンは0.09ミリグラム、アンモニアは0.2ミリグラム、総揮発性有機化合物(TVOC)は0.5ミリグラムを超えてはならない。	規制なし	http://www.515home.com/common/policy_content.asp?id=68726

5. 室内環境浄化市場の規模

図表10　室内環境浄化市場の規模

出所：中国建築装飾協会

（1）室内環境浄化産業の現状

室内環境浄化製品（イオン空気清浄機、カーボンクリーナー、室内空気検出器）などの売上高は2005年には133億元（１元＝約12.5円）、2006年には170億元に達した。2008年は世界的な金融危機の影響で成長速度が若干鈍ったものの、それでも26.9%の高い伸び率を保ち、売上高は278億元に達した。2008年、政府は4兆元の景気刺激策など各種の景気浮揚策を発表して不動産業の発展も支持したため、2009年には室内空気浄化市場も前年比29.6%増と大きな伸びを見せた。室内環境・室内空気浄化市場が、急速な成長を遂げた理由を以下にまとめた。

・政府が市民生活の質の改善を重視

・鳥インフルエンザの予防、および世界の省エネ・環境保護・汚染物質排出削減の動きに同調

・室内環境保護産業が、工業・農業生産および安全分野にも関与するようになった

（2）室内環境浄化産業の発展計画と目標

室内環境浄化製品市場の成長率は高いものの、2009年における関連製品の生産総額はGDPの3.5%に過ぎない。室内空気浄化市場おいては国外からの製品の導入を始めてから約10年が経過し、すでに成長期に入っている。しかし現在、同市場の平均利益率は28%で、中国の産業全体の平均利益率に10%及ばない。今後数年間、消費者である市民の生活レベルは向上、環境保護意識、健康志向も強まっている。これらの変化は、住宅購入時に開発業者から買主に対し環境安全証明書の提出を要求が高まり、建築部はついにこれを開発業者の法的義務としたことなどに現れている。内装に対する規制は今後も益々強まり、それに伴い室内環境浄化市場も大きく成長するものと思われる。

近年、政府、衛生機関、専門家および研究機関も室内環境汚染の改善を重視しており、中央政府は内装の汚染防止の新基準を発表し、監督のための制度を制定した。

中国建築装飾協会の統計によれば、内装を行った、または新たに家具を購入した消費者の90%以上が、室内環境汚染が家族の健康に悪影響を及ぼすことに不安を感じると回答した。今後、室内汚染の防止・浄化製品またはサービスに対するニーズが高まると考えられる。また、環境保護部へのヒアリングによると「第12次５カ年計画」期間（2011年-2015年）の目標として、2010年に400億元（１元＝約12.5円）であった業界全体の市場規模を、2015年には800億元にまで拡大するとしている。

6.室内汚染物質の分析、解決方法、課題、ビジネスチャンス

中国建築装飾協会によると中国では新たに内装を行った室内の60%以上に、ホルムアルデヒド超過問題が存在するとされている。

多数の内装業者は、安全建材の使用や化学品の未使用をアピールポイントとして打ち出している。よって、木製製品の無害化、検査基準の引き上げ、新材料の開発などを進めることにより、室内環境浄化市場はさらに成長すると思われる。

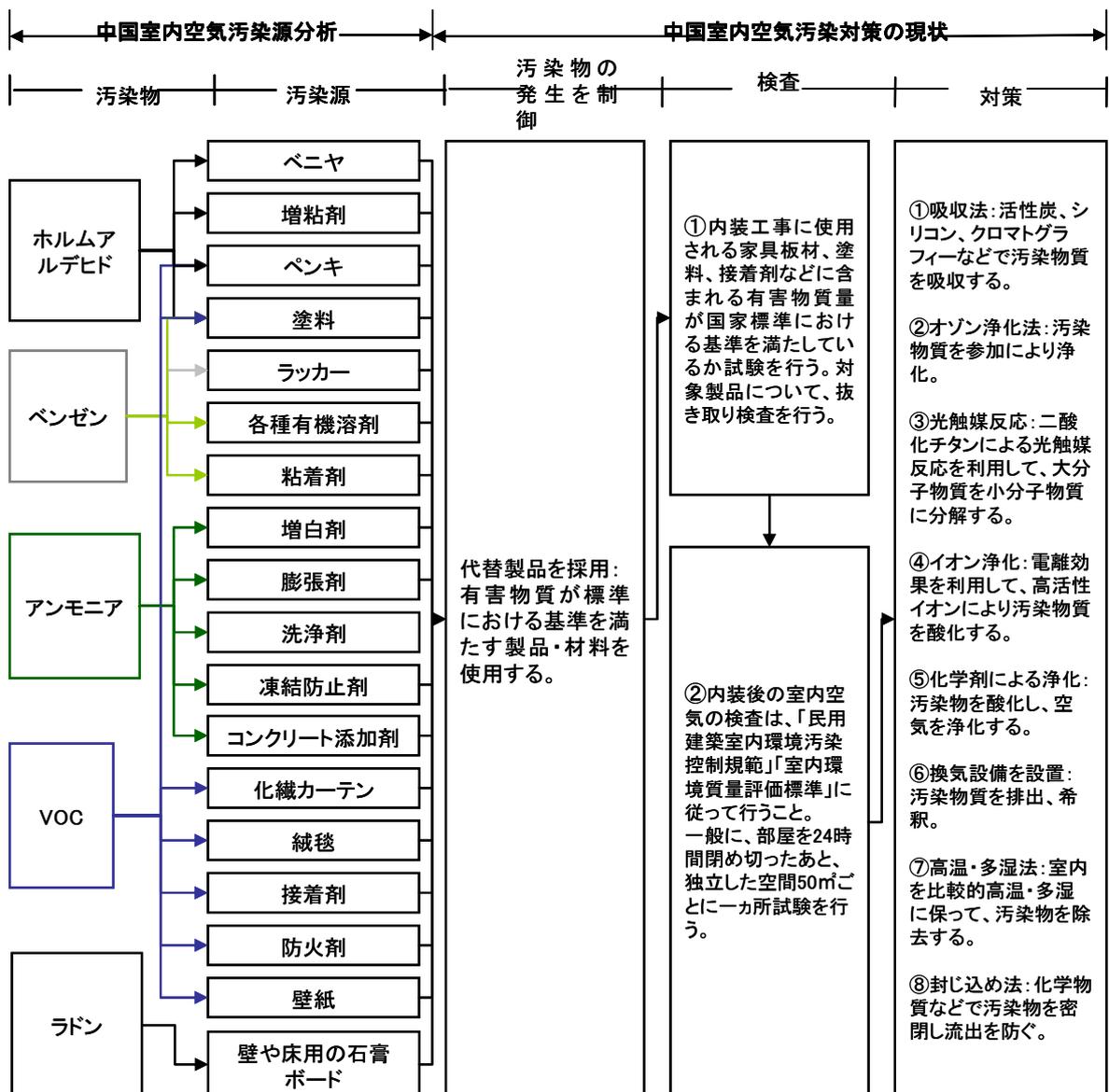
(1) 主な室内汚染物質

・ホルムアルデヒド（ベニヤ板、接着剤、ペンキ等の塗料に含まれる）
・ベンゼン（塗料、ラッカー、接着剤など有機溶剤に含まれる）
・アンモニア（コンクリート膨張剤、凍結防止剤、塗料の添加剤・増泊剤、木材の燃焼防止剤に含まれる）
・ラドン（土壌、花崗岩、セメント、石膏に含まれる）
・VOC（ペンキ、塗料、接着剤、洗浄剤、壁紙、化繊のカーテン、絨毯などに含まれる）

中でもホルムアルデヒドによる汚染が著しい。

(2)　室内空気浄化市場の参入チャンスとニーズ

以下の情報は、下記の協会及び企業へのヒアリングに基づいた結論である。
・認可機構：中国建築装飾協会、中国室内装飾協会室内環境検測工作委員会
・室内空気検測および対策機構：北京市産品質量監督検験所、北京盛華中興科技有限公司、西安聖緑環保科技有限公司
・エンドユーザー：北京市左岸工社大厦物業部、北京市南湖東園小学総務部、北京正泰先峰偉業装飾有限公司

図表11　室内空気汚染源分析と対策の現状

以下の情報は、下記の協会及び企業へのヒアリングに基づいた結論である。

・監督機構：中国建築装飾協会、中国室内装飾協会室内環境検測工作委員会
・室内空気検測および対策機構：北京市産品質量監督検験所、北京盛華中興科技有限公司、西安聖緑環保科技有限公司
・エンドユーザー：北京市左岸工社大厦物業部、北京市南湖東園小学総務部、北京正泰先峰偉業装飾有限公司

図表 12　室内空気浄化市場における課題と日本企業のチャンス

課題と日本企業のチャンス

課題	チャンス
汚染物の発生： ①代替製品が必要である。中国の環境保護材料は多数あるが、実際に、汚染のないベニヤ、塗料、溶剤、ペンキ、接着剤、乳剤、合成繊維は少ない。本当の意味でのエコ製品は高価であるため普及が進まない。	①コストパフォーマンスのよい、エコ製品・エコ建材には、大きなニーズがある。
検査： ①中国では内装前及び内装後の試験はともに、同じ試験機関が行っており、大部分が政府指定の試験機関である。これらの試験機関の試験技術、サービスともにレベルが高くなく、試験時間も長くかかる。 ②浸透式ホルムアルデヒド測定器、センサー式アンモニア測定器など国産の検査機器の技術レベルは、外国技術と比べて遅れている。	①きめ細かなサービスと、技術レベルの高さを誇る外資系検査機関を設立する。 ②ハイエンド検査機器に対するニーズあり。
対策 ①オゾン浄化及びイオン浄化法は機器を用いて行うため、広い面積や部屋数が多い場合、コストが高くついてしまう。 ②光触媒における汚染浄化方法には限界があり、光触媒作用の耐久性はよくなく、長期使用によりチタンコロイドの光触媒作用の低下が見られる。 ③封じ込め法：化学剤による汚染物質の封じ込めは完全とは言えず、短期間のみ有効である。 ④ラドン、アンモニア除去に有効な対策が少ない。 ⑤汚染物質の対策の中には、二次汚染を引き起こす場合もある。	①オゾン浄化装置、イオン浄化装置など低コストで、小規模な製品が中国市場に適している。 ②光触媒反応製品の吸着力、触媒効率を向上させ、耐久性のある製品を提供する。 ③効果が持久する封じ込め方法・製品に対するニーズあり。 ④有効なラドン、アンモニア除去に対するニーズあり。 ⑤二次汚染を発生させない汚染除去方法及び製品にニーズあり。

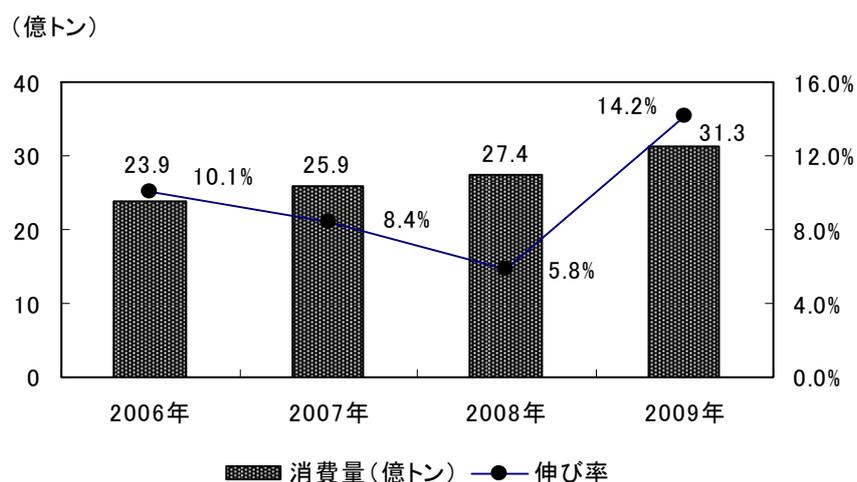
Ⅱ．フライアッシュ（石炭灰）の再利用

中国のエネルギー構造は石炭が主体であり、石炭火力発電の割合が発電全体の 75％以上を占めている。また発電ユニットの平均石炭消費量は、工業先進国と比べて約 30 グラム/kwh 高く、フライアッシュを大量に発生する。火力発電所が引き起こす大気汚染、水質汚濁、フライアッシュ（石炭鉱石、軟泥を含む石炭、ボイラー排ガス中に集められたほこり、ボトムアッシュ、石炭火力発電所における生産工程において排出される脱硫、脱硝灰など）の大量排出はすべて生態環境に対する深刻な脅威となっており、フライアッシュの資源としての活用は、中国にとって重要な技術経済政策であるといえる。

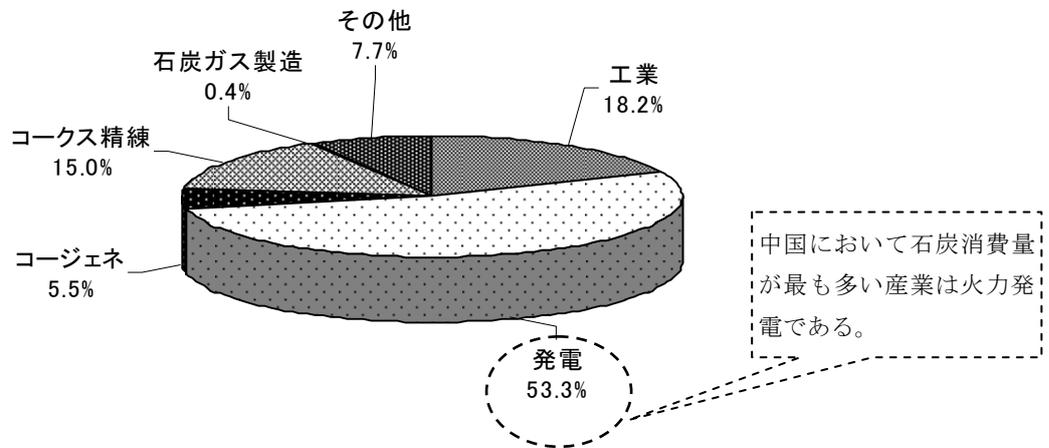
以下、中国における石炭の消費量、分布、フライアッシュの排出量などについて述べ、その再利用方法およびニーズについて総括する。

1. 石炭消費量の推移および分野別の消費量

（1）2006-2009年　石炭消費量の変化

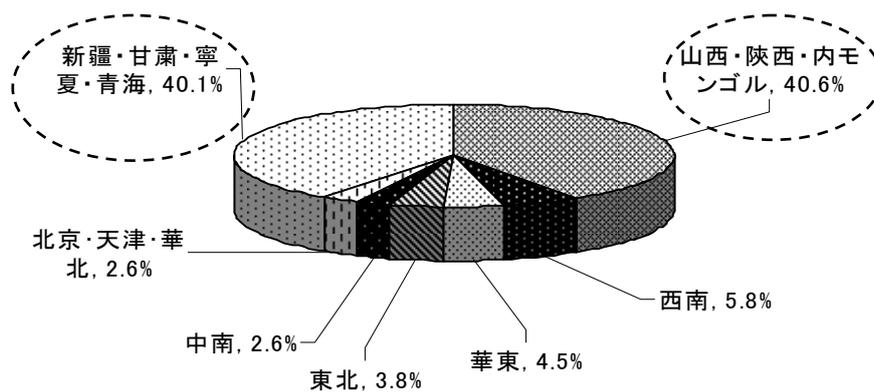
図表13　2006-2009年　中国の石炭消費量の変化

出所：中国石炭部

（2）2008 年　石炭消費量の分野別割合

図表14　石炭消費量の分野別割合

出所：中国石炭部

中国は石炭資源の消費大国で、石炭を主なエネルギー源としている国家である。エネルギー構成比において、石炭が占める比率は約75%に達する。毎年の石炭消費量は増加を続け、2009年には前年比14.2%増の約31億トンに達した。この10年間、中国の発電産業は著しい発展を遂げ、水力、原子力、風力などのクリーン発電も大きく伸びた。しかし、石炭発電容量は未だに中国の発電容量全体の50%以上を占めている。

2.2008年 中国の石炭資源の分布

図表15　2008年石炭資源の分布

出所：中国煤炭部

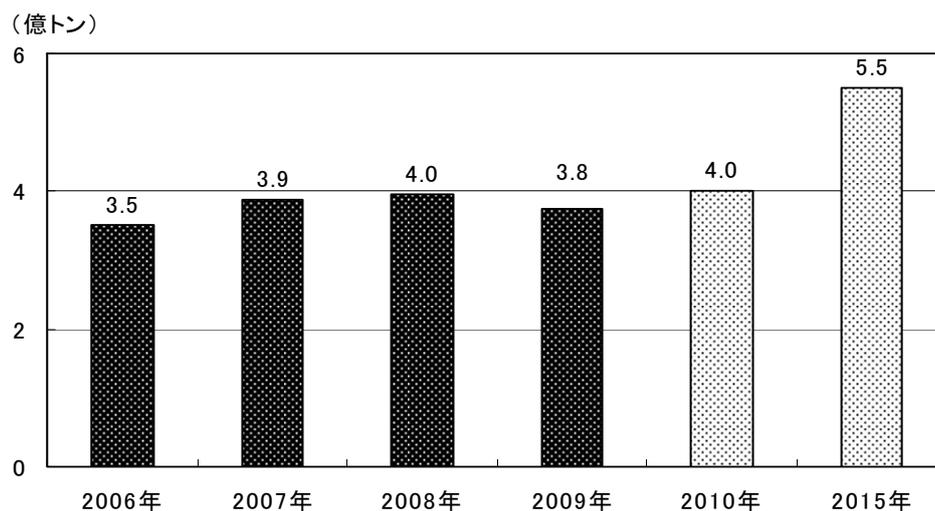
上記の図より、中国の石炭資源の分布は不均衡であることが分かる。石炭埋蔵量のうち、山西・陝西・内モンゴルにおいては40.6%、新疆・甘粛・寧夏・青海においては40.1%を占めるが、新疆・甘粛・寧夏・青海は交通の便がよくないため採掘量は少ない。よって、中国の石炭資源の主な提供地は山西・陝西・内モンゴルとなっており、大規模な火力発電所もこれらの地区に集中している。これらの地域においてはフライアッシュを初めとする石炭灰の排出量が多く、再利用法の開発が期待されている。

山西、内モンゴル、陝西、貴州など石炭資源が豊富な地区は、往々にして経済発展が遅れた地区である。これらの地区は火力発電所が集中し産業廃棄物の排出量も多いが、コストおよび市場の要因により現時点では総合利用はあまり進んでいない。

3. フライアッシュ排出量、利用率および今後の計画

(1) 2006-2009年　フライアッシュ排出量の現状と予測

図表16　2006-2009年　フライアッシュ排出量の現状と予測

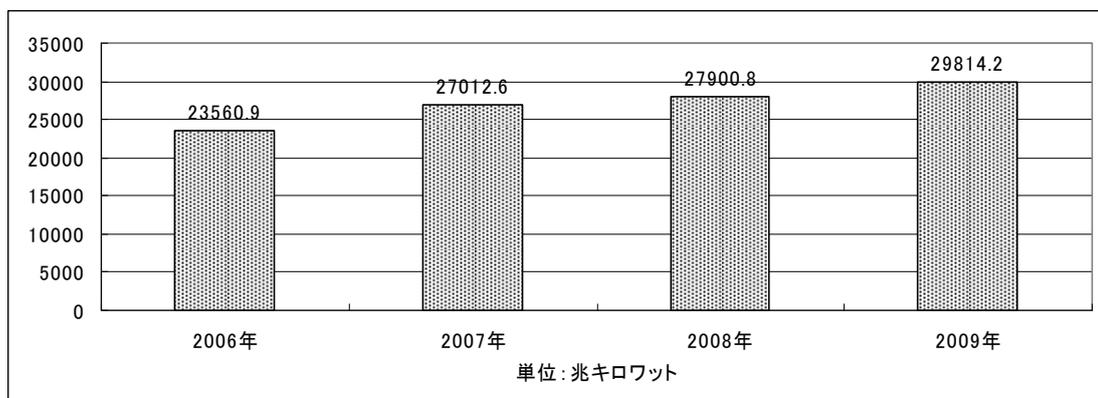
（億トン）
6
4
2
0
3.5
3.9
4.0
3.8
4.0
5.5
2006年
2007年
2008年
2009年
2010年
2015年

出所：中国資源総合利用協会粉煤灰専業委員会

石炭資源を大量に消費する中国では、同時に大量のフライアッシュが発生する。フライアッシュの大量発生には、以下の理由が考えられる。

- 石炭発電ユニットの規模が大きい
- 同じ量の石炭を消費した場合でもの石炭灰が発生する比率が高い
  （中国の石炭の性質が原因）
- 発電量あたりの石炭消費量が多い

火力発電では、石炭4トンの消費につき1トンのフライアッシュが発生するとされている。中国のフライアッシュ発生量は2006年から2009年にかけて、それぞれ3.52億トン、3.88億トン、3.95億トン、3.75億トンと平行線を辿っている。同じ時期の火力発電量は、2006年の23万兆5,609億KWから2009年の29万兆8,142億KWと増加はしているが、フライアッシュの発生率は明らかに減少しているとは言えず、近年の中国の電力市場の急成長を考慮すると、発電量の更なる増加に伴い、2010年のフライアッシュ発生量は4億トン以上、2015年には5.5億トンに上ると見られている。

中国資源総合利用協会粉煤灰専業委員会の統計によれば、中国のフライアッシュ再利用率は60%から70%の間とされているが、火力発電業界の関係者によれば、実際のフライアッシュの総合利用率は20%から40%程度との回答であり、公式統計との乖離が大きく、また現時点における再利用率はきわめて低いといえる。

図表17　2006-2009年の火力発電量

(2) のフライアッシュ利用計画

12.5規画期間中、中国の工業化および都市化はさらに加速し、石炭などの資源ニーズも増加し、固形廃棄物の発生量も増加すると見られている。中国は今後も、中央政府財政により山西省、内モンゴル自治区などで資源総合利用モデルプロジェクトを実施し、多種の廃棄物を建材として再利用化するための大規模建材企業を設立する予定である。同時に、国家税務総局、国家発展改革委員会などの主管部門は固形廃棄物の総合利用を奨励する政策の制定を検討しており、「資源総合利用企業所得税優遇目録」の完成、付加価値税優遇政策および石炭廃棄物発電奨励政策の制定を目指す。中国資源総合利用協会粉煤灰専業委員会関係者によれば、政府が省エネ・排出削減に力を入れたため、現在、内モンゴル自治区の内蒙古扎賚諾爾煤業有限責任公司などの多数の石炭上場企業において廃棄物循環生産体制が確立されつつある。今後、産業廃棄物の再利用に政府が力を入れて取り組むのであれば、これらの企業は生産の過程で大きな利益を生み出すことになるだろうと述べた。

12.5規画期間中、フライアッシュおよび石炭廃棄物の総合利用管理規則、廃棄物利用建材企業の設立の奨励などの関係法規・標準の整備を進めている。この期間中に、フライアッシュなど固形廃棄物の再利用率を80%以上にまで高める計画である

4. フライアッシュ汚染事例

図表 18　フライアッシュ汚染事例

No	名称	発生年	場所	被害の概要	汚染源
1	ホーリンゴル市フライアッシュ汚染	2010年	内モンゴル自治区ホーリンゴル市	同市の2010年のフライアッシュ排出量は550万トンだが、フライアッシュ利用企業は2社で年間消費量は20万トンのみ。大量の粉塵が、市内の大気と地下水を汚染している。これらの企業においてはフライアッシュの利用率が低く、また利用附加価値も高くない。	フライアッシュ
2	貴州省六盤水市盤県発電所の灰堆積所の崩壊	2006年	貴州省六盤水市盤県発電所	同発電所の約30メートルの高さの4号灰堆積所が崩壊し、灰が珠江の上流河川に直接入り、珠江から下流の拖長江まで水質汚染が拡大した。	フライアッシュ
3	延辺晨鳴紙業有限公司フライアッシュ汚染水の流出	2006年	吉林省竜井市	同社の発電所の灰堆積所から汚水が流出し、約11万m³　の灰が下流の農地80万㎡を汚染し、一部は河川に入り水質汚染を引き起こした。	フライアッシュ
4	赤峰コージェネ発電所灰堆積場汚染	2008年	内モンゴル自治区赤峰市	同発電所の近郊の井戸水は10年前より汚染がひどく飲用できない。灰堆積場からの排水が、近郊の村の池を汚染している。	フライアッシュ
5	山西省忻州市広宇発電所フライアッシュ汚染	2009年	山西省忻州市	同発電所は2007年の設立以来、毎日1000トンから2000トンのフライアッシュを廃棄しており、周辺の農地、温泉、地下水の汚染は深刻で、頓村温泉地の水質安全に危険を及ぼすだけでなく、周辺住民の健康や生命を脅かしている。	フライアッシュ
6	神頭第二発電所汚染	2007年	山西省朔州市朔城区神頭鎮	同発電所はフライアッシュ堆積所2ヵ所を所有しているが、周辺の大気にひどい汚染を引き起こしている。近郊の900以上の村の住人は、粉じんの中での生活を強いられている。また、堆積所から流出する汚水により、農地がアルカリ化し、住宅にひびが入るなどの被害が発生している。	フライアッシュ
7	内モンゴルのフライアッシュの利用率の低さ	2006年、内モンゴル全体のフライアッシュ総合利用率は43.3%であったが、包頭市は112%、オルドス市は55%、フフホト市は41.3%、烏海市は20%、バヤンノール市は%、ウランチャブ市は36.7%、赤峰市は25%、通遼市は16%、ホロンボイル市は 44%と都市による格差が大きい。			

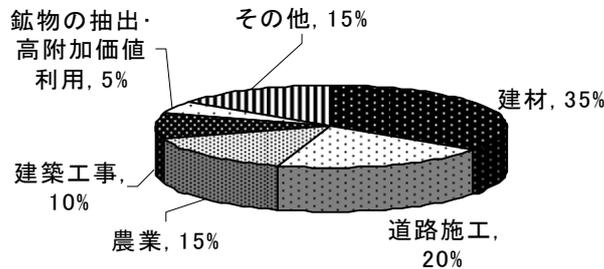
5. フライアッシュの処理および利用に関する国家標準・政策

中国政府は、政策上においても石炭燃焼後の廃棄物処理設備の改造と更新、およびフライアッシュの総合利用を奨励している。この分野では、日本を含む外資企業に対する参入規制はない。

図表19フライアッシュの処理および利用に関する国家標準・政策

No.	政策の名称	管轄部門	公布年月	主な内容	外資企業への規制	URL
1	中華人民共和国石炭法	国家煤鉱安全監察局(中国政府の炭坑安全管理部門)	1996年12月1日公布・施行	石炭資源の合理的開発利用および保護のため、石炭の生産活動および経営活動の規定を制定し、石炭業界の発展を促進する。同法は中国国内および中国が管轄する海域における石炭生産、経営活動に適用される。	制限付き開放	http://www.chinasafety.gov.cn/mjweb/1996-12/01/content_265230.htm
2	石炭燃焼によるSO_2排出汚染防止技術政策の発表に関する通知	国家環境保護総局	2002年1月	中国ではSO_2排出量のうち、石炭燃焼によるものが全体の90%以上を占めている。エネルギーの合理的利用のため、経済構造の調整および産業のバージョンアップを進めるため、石炭燃焼によるSO_2排出を制御し、酸性雨による汚染と大気汚染を防ぐ。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172078.htm?keywords=煤
3	2004年全国環境保護および関連産業の基本情況調査実施計画に関する通知	国家環境保護総局	2005年2月1日	工業「三廃(排水・排気・固形廃棄物)」総合利用技術:フライアッシュを建材に混合する・圧縮して道路基盤にする・コンクリートブロックに加工する・軽量壁材に加工する等の技術、無煙炭、低品位石炭、スラグ等によりセメントを作成する技術、石炭灰焼結ブロック作成技術、高炉スラグ活性化技術、高炉余圧発電技術、熱パイプ式余熱回収技術、高炉石炭余熱発電技術など。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172331.htm?keywords=煤渣
4	資源の総合利用のさらなる展開に関する意見通知	国務院・国家経済貿易委員会	1996年	資源の総合利用は中国にとって、重要な技術経済政策であり、国民経済および社会発展の長期戦略の方針である。資源の節約、環境改善、経済効率の向上、経済成長方針の粗放型から集約型への転換を促進し、資源配分の最適化、持続可能な発展の実現は重要な意義を有する。	規制なし	http://www.jsrmgf.com/technical-exchange/study-on-comprehensive-utilization-of-ash.html
5	中国フライアッシュ総合利用技術政策およびその実施要点	国家計画委員会弁公庁	1991年	フライアッシュの総合利用を進めるために、中国のフライアッシュ利用技術ニーズのある分野と課題を示した。	規制なし	http://www.jsrmgf.com/technical-exchange/study-on-comprehensive-utilization-of-ash.html
6	フライアッシュ総合利用管理規則	国家経済貿易委員会など6部門	1994年	フライアッシュ総合利用は「実用主義」を基本の指導思想とするとし、フライアッシュ総合利用事業の法的根拠を明らかにし、発展促進を図る。	規制なし	http://www.jsrmgf.com/technical-exchange/study-on-comprehensive-utilization-of-ash.html
7	資源の総合利用コア技術・国家重大産業技術開発特別プロジェクトの実施に関する通知	発改委	2004年	フライアッシュ総合利用の重点開発技術の内容:フライアッシュの建材への応用技術、フライアッシュ資源の高付加価値利用設備の開発、高アルミ含量のフライアッシュからのアルミ・シリカ合金生産技術、石炭燃焼発電所から出る脱硫灰の資源化・クリーン生産技術。同通知はフライアッシュ総合利用技術の開発方向性を提起した。	規制なし	http://www.jsrmgf.com/technical-exchange/study-on-comprehensive-utilization-of-ash.html
8	国家奨励の資源総合利用認定管理規則	発改委、財政部、国家税務総局	2006年	フライアッシュ総合利用の技術開発の上での方針を示し、経済上の奨励および支援することにより、フライアッシュ総合利用の発展を促進する。	規制なし	http://www.jsrmgf.com/technical-exchange/study-on-comprehensive-utilization-of-ash.html
9	一般ケイ酸塩セメント標準	質検総局・国家標準化管理委員会	2007年11月9日	フライアッシュをセメントの原料とする。その生産技術および設備は、一般のケイ酸ソーダセメント同じである。しかし、フライアッシュの配分比率により、ケイ酸ソーダセメント、鉱物ケイ酸ソーダセメント(フライアッシュ比率15%以下)、フライアッシュケイ酸ソーダセメント(フライアッシュ比率30%以上)に分類される。フライアッシュ比率が高いほど、強度が低下する。また、生産過程において、フライアッシュの均一性に厳格な基準が設けられている(付録4を参照)。	規制なし	http://gbread.sac.gov.cn/bzzyReadWebApp/standardresources.action?m=frontFindDetailBybznum&bzNum=GB%20175-2007
10	セメントおよびコンクリートに用いるフライアッシュ(GB/T1596-2005)	質検総局	2005年	フライアッシュをコンクリートに混合し、コンクリートの品質を改良し経済効果を高める。しかし、使用するフライアッシュは、細度、含水量、焼失量、SO_3の含量など理化学的指標を満足させなければならない(付録5を参照)。	規制なし	http://www.rz.gov.cn/qysw/swzx/20050923163713.htm
11	農業用フライアッシュ中の汚染物質規制標準(GB 8173-1987)	中国資源総合利用協会粉煤灰専業委員会	1987年	主に土壌改良、肥料生産などに用いられる(付録6を参照)。	規制なし	http://www.zjepb.gov.cn/UPLOAD/EPStandard/z348.pdf
12	火力発電所の大気汚染物質排出標準(GB13223-2003)	国家環境保護部	2003年	火力発電所は、煤煙、SO_2、NOXなど大気汚染物質排出の主な排出源となっている。火力発電の汚染物質排出制御は、環境保護、電力業界の技術改善、火力発電所の脱硫、脱硝、煤煙除去などの大気汚染防止技術の進歩に重要な役割を果たす。	規制なし	www.zhb.gov.cn/info/bgw/bbgth/200907/W020090713566703031134.pdf
13	国務院「十一五」期間中における全国主要汚染物質排出規制計画の認可	国家環境保護部	2006年8月	石炭燃焼発電所の排気脱硫設備により産生した脱硫石膏、脱硫フライアッシュは、化学組成、鉱物組成、性能などが一般のフライアッシュと異なるため、従来の処理方法では処理できない。よって、脱硫フライアッシュ対策および処理技術を開発し、脱硫フライアッシュの総合利用を進める。全国の排出規制目標達成を前提に、各地区の環境状況、環境容量、排出ベース、経済発展レベル、削減能力、各汚染防止計画の要求を考慮して、東部、中部、西部地区ごとに汚染物質排出総量規制の目標値を制定する。	規制なし	http://www.gov.cn/gongbao/content/2006/content_394866.htm
14	エネルギー発展「十一五」計画	発改委	2007年4月	石炭発電所の合理的な建設、とりわけ炭坑近郊の発電所建設を進め、資源利用率の向上を目指す。	規制なし	http://www.sdpc.gov.cn/nyjt/nyzywx/W020080318390887398136.pdf
15	石炭発電ユニットの脱硫電力料および脱硫施設の運営管理規則(試行)	発改委	2007年5月	環境保護のため、火力発電所の運営者は、火力発電所を新設する際、脱硫設備を設置すること。また、電力買取り価格の優遇措置を制定する。	規制なし	http://www.china.com.cn/policy/txt/2007-06/13/content_8384115.htm
16	「十一五」資源総合利用指導意見	発改委	2005年	2010年までに、中国の産業廃棄物の総合利用率を60%、フライアッシュ総合利用率を75%に高める。	規制なし	http://www.mianyang.gov.cn/image20050518/45476.pdf
17	国務院　省エネ・排出削減総合計画に関する通知	国務院、建設部	2007年	「十一五」資源総合利用指導意見と同じく、「2010年までに、中国の産業廃棄物の総合利用率を60%、フライアッシュ総合利用率を75%に高める」という目標が示された。	規制なし	http://www.beijing.gov.cn/zfzx/tzgggs/bmtz/t791704.htm
18	固体廃棄物汚染環境防止法	環境保護部	2004年	フライアッシュを一般固体廃棄物として管理する。同法はフライアッシュ環境汚染防止に最も関連する法規であり、環境保護部が執行する。	規制なし	http://www.fdi.gov.cn/pub/FDI/zcfg/zh/jbfl/P020060619551985157476.pdf
19	一般工業固体廃棄物の貯蔵・処理場の汚染制御標準	国家環境保護総局	2001年7月	一般産業廃棄物の堆積・処理場の汚染防止基準、主に、フライアッシュの堆積上の漏水防止、飛散防止に対して規定を定めている。海岸付近に火力発電所の灰堆積場を建設する場合は、環境評価基準に則って、環境への影響およびリスクの分析評価を行うこと。、建設に適すると判断された場合は、その管理方法は一般の産業廃棄物の堆積場・処理場の汚染防止標準に基づく。	規制なし	http://www.nbepb.gov.cn/UploadFiles/lan2/200575171227204.pdf
20	資源総合利用企業所得税優遇目録	財政部、国家税務総局、発改委	2008年1月1日	資源総合利用企業所得税優遇目録の規定によれば、総合利用可能な資源として、排水、廃棄、ゴミ・再生資源の3分類、16項目が挙げられた。企業がこれらの目録上の資源を利用し、かつ目録が規定する技術標準に適する場合、企業所得税の優遇措置を受けることができる(付録7を参照)。	規制なし	http://www.gov.cn/gzdt/2008-09/10/content_1092357.htm
21	「セメントおよびコンクリート中のフライアッシュに関する新標準」(GB/T1596-2005)	中国材料科学研究院起草、国家質量監督検査検疫総局公布	2005年8月1日実施	粉状石炭灰の放射性試験についても明確に規定。粉状石炭灰の技術要求、検査方法、検査規則、表示・梱包などについて大幅に改定した。セメント・コンクリートおよびモルタルの攪拌・製造時の材料の粉状石炭灰と、セメント生産時の混合材料の粉状石炭灰に適用する。	規制なし	http://www.chinaflyash.com/news_in.php?id=29
22	「フライアッシュレンガ業界批准」(JC239――2001)	国家建築材料工業局硅酸盐建築製品品質監督、検査センターが起草を担当	2001年10月	アッシュブリックの製品分類、技術要求、試験方法、検査規則、製品合格証、堆積および運輸について規定。粉状石炭灰、石灰を主原料とし(適量の石膏や石膏材料を加えたものでもよい)、他の原料と調合して成型し、高圧あるいは蒸気により加工されたアッシュブリックに適用する。本規定のアッシュブリックは工業用および民間用建築物の壁体や基礎に利用できるが、基礎や凍結溶解しやすい所、乾燥・湿気の変化があるところなどは1等級、優良なレベルのレンガを使用しなければならない	規制なし	http://www.chinaflyash.com/news_in.php?id=65
23	「一般的な硅酸盐セメント」(GB 175-2007)	国家質量監督検査検疫総局および国家標準化管理委員会	2007年11月9日	フライアッシュをセメントの原料とする場合、その生産工程や技術設備は一般のケイ酸塩セメントの生産と同様だが、各種原料の調合比は厳格に規制する必要がある。フライアッシュの含有量に基づき、一般のケイ酸塩セメント、スラッグケイ酸塩セメント(フライアッシュ含有量15%以下)、フライアッシュセメント(フライアッシュ含有量30%以上)を生産することができる。フライアッシュの含有量が増加すると、フライアッシュセメントと一般のケイ酸塩セメントの性能にも変化が見られ、主に早期に強度が低下する。そのほか、生産におけるフライアッシュの均衡性の要求は厳格である。	規制なし	http://www.docin.com/p-607127.html
24	雲南省人民政府弁公庁の、「雲南省石炭資源整合方案」公布に関する通知	雲南省人民政府弁公庁	2004年9月17日	「雲南省石炭資源統合方案」はすでに省重要鉱産資源統合業務指導グループ会議で承認され、省政府の同意も出ている。そのため、関連業務を実施することを要求する。	規制なし	http://www.chinasafety.gov.cn/zhuantipindao/2006-07/28/content_265637.htm
25	山西省石炭管理条例	山西省人民代表大会常務委員会	2001年1月12日	石炭資源を合理的に開発利用、保護し、石炭の生産、経営活動を規範化し、石炭業界の健全な発展を保障、促進するために、石炭法とその他の関連する法律法規を基に、山西省の実情に応じて制定。	規制なし	http://www.chinasafety.gov.cn/file/fgmt/aqfg31.htm
26	烏海市人民政府による「フライアッシュ、煤矸石の総合利用に関する暫定弁法公布	内モンゴル自治区烏海市人民政府	2007年6月	既存のセメント企業のフライアッシュ含有量増加を奨励し、同時にCO_2排出企業のフライアッシュで土を覆う緑化業務強化を奨励し、フライアッシュコンクリートブリックの使用を積極的に推進する。	規制なし	http://law.lawtime.cn/d664892669986.html/pos=0

6.2008 年 フライアッシュ利用分野

図表 20　フライアッシュ利用分野

出所：中国資源総合利用協会粉煤灰専業委員会

中国においてフライアッシュが利用されている主な分野は、建材製品（35%）、道路施工（20%）、農業（15%）、建築工事（10%）、鉱物の精練・附加価値利用（5%）、フライアッシュ添加プラスチック・ゴムなどその他（15%）であった。

7.石炭燃焼による汚染の制御、廃棄物の処理、フライアッシュの利用方法

（1）石炭燃焼による汚染の制御

先進的な燃焼設備を導入し、燃焼効率の向上を図る。

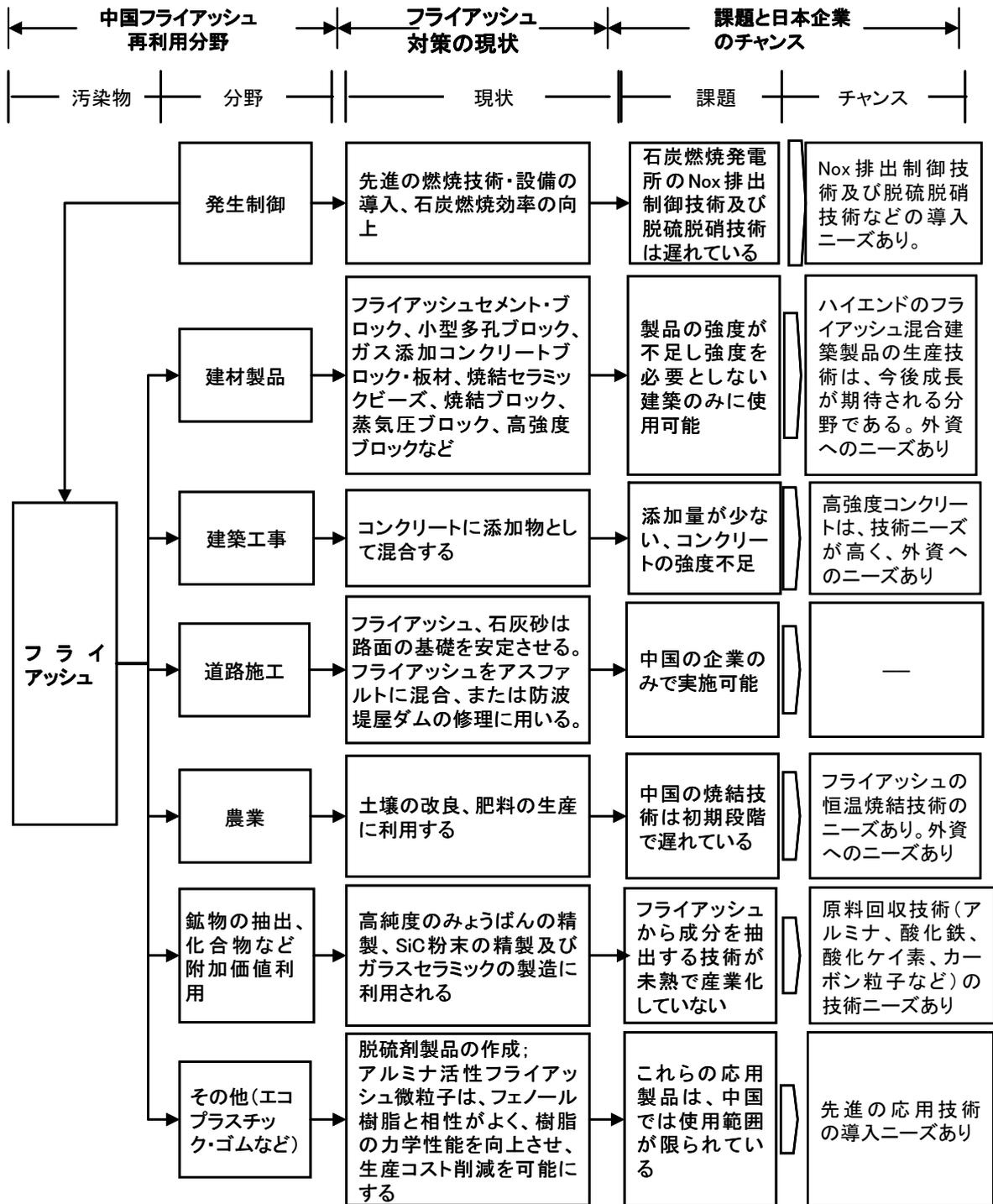
現在、中国の石炭燃焼発電所ボイラーのNOx排出制御技術および脱硫脱硝技術は遅れているため、先進的な外国技術を導入するニーズがあると思われる。

（2）フライアッシュの総合利用

建材製造などにおける大規模な総合利用を重点的に推進する動きが見られる。同時に、新興産業での利用、高い付加価値が得られる利用方法を検討している。

以下の情報は、下記の協会及び企業へのヒアリングに基づいた結論である。

・監督機構:資源総合利用協会粉煤灰専業委員会
・火力発電所:内モンゴル満州里市光明熱電有限責任公司、内蒙古呼倫貝爾盟大雁鉱業集団有限責任公司
・フライアッシュ総合利用企業:北京龍泉華泰建材有限公司、北京城建集団有限責任公司

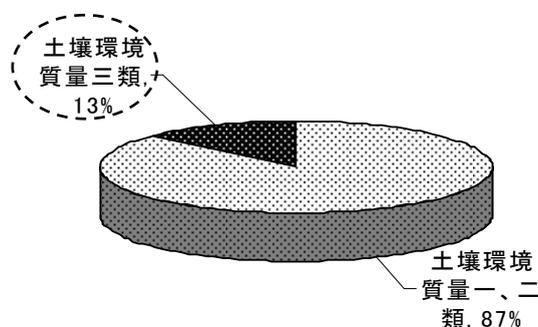
図表21　フライアッシュの再利用分野、対策、課題、日本企業のチャンス

フライアッシュ再利用のニーズが高いのは、火力発電が発達している区域である。火力発電は主に内陸部で行われ、得られた電気を、沿海をはじめとする都市部に運搬していることから、経済的に発達している都市部よりも、火力発電所の多い内陸部においてニーズが高くなっている。

Ⅲ. 土壌汚染

土地資源は人類にとって重要な自然資源であり、人類社会の存在、発展のための物質的基礎である。中国では、土地資源の開発、利用過程において深刻な汚染、環境破壊現象がおきており、また現行の土地保護のための法規は不十分であり、それらの整備と、新たな立法が必要である。本章では、まず中国土地汚染の現状を述べ、汚染を形成する局面に関する根深い原因を分析し、現時点での中国における土地汚染対策の方法および外資系企業に対する製品および技術的ニーズについて概括する。

1.2009年 土壌汚染の現状および今後の計画

(1) 2009年　土壌環境質量分析

図表22　2009年　土壌環境質量分析

出所：中国地質調査局

改革開放より、特に 2002 年以降、工・農業は迅速に発展したが、その生産水準は立ち遅れている。環境保護意識も希薄であり、それゆえ経済成長がもたらす大量の工業、農業廃棄物、都市廃棄物などの廃棄物と、土地を初めとする環境汚染の影響は深刻である。2006 年以降土壌汚染の状況は悪化し続け、中国地質調査局によると、2005 年において土壌汚染が存在する土地は国土の 15%以上であった。2006 年に開始した「第 11 次 5 カ年規画」においては、土壌汚染への対策が重要項目のひとつに加えられ、2011 年現在も政府は引き続き土地の品質改善を推し進めている。

中国地質調査局が2009年12月に、中国全土の多くの地区で実施した土壌化学調査の結果によれば、国土面積960万k㎡のうち、土壌環境質量一、二類標準[1]に適合する土地は全体の87%で、土壌汚染が存在する土地面積は全体の13%に当たる124.8万k㎡であり、土壌汚染は軽視できない状態にあると言える。

(2) 土壌汚染対策の今後の計画

土壌汚染問題は重要な環境問題のひとつであり、その対策のため長期にわたって多くの

---

[1] Ⅰ類：国家が規定する自然保護区、生活飲用水の水源地、茶畑、牧場、その他保護地区の土地としての利用に適している。

Ⅱ類：一般の農地、畑地、果樹園の経営に適する。基本的に植物や環境に汚染被害をもたらさない。

Ⅲ類：汚染物質容量が比較的高い場所（林など）であれば農地（野菜生産を除く）としての使用に適する。

政策が施行されてきた。近年、各種汚染廃棄物の処理に関する法規は整備されつつある。

「全国土地利用全体計画要綱(2006～2020年) http://www.gov.cn/zxft/ft149/content_1144625_2.htm)」は、耕地を等級分類し、耕地と建設用地の比率を調整し、耕地の差別化管理をするための法的依拠である。また、先進のバイオテクノロジーを活用し土地の自然回復力を高める、有機金属汚染および重金属汚染が基準値を超える耕地の総合対策、土壌環境評価およびモニタリングなど土地利用と環境保護を協調させ、土地の環境整備に力を入れることを今後の重要な課題とした。

また、「第 12 次５カ年規画」計画では、リサイクル市場を含む汚泥処理市場（汚泥とは、浄水および汚水処理の課程で発生した固形沈殿物質を指す）。は約 500 億元に上ると予測している。

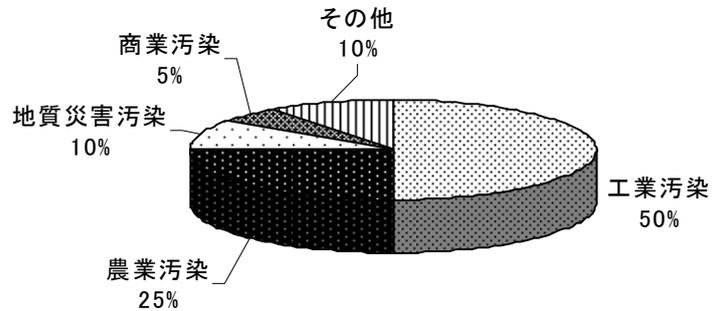
2. 土壌汚染の代表事例

図表 23　土壌汚染の代表事例

No	名称	発生年	場所	被害結果	汚染物資
1	湖南娄底双峰県 カドミウム汚染	2010年	湖南省娄底双峰県・嘉禾県	湖南鉄合金集団有限公司（鉛精練企業）が違法に廃棄したカドミウム含有物質が引き起こしたカドミウム汚染事件。湖南武岡県では1000人以上、嘉禾県では200人以上の児童の血中鉛濃度が基準値を超えた	重金属汚染
2	鳳翔県長青鎮児童 鉛基準超過	2010年	陝西省鳳翔県	馬道口村および孫家南頭村の乳幼児数百名の大部分から、正常値を大きく超えた血中鉛が検出され、鉛中毒と診断された	鉛・亜鉛冶金企業
3	内江市隆昌県漁箭鎮血 鉛含量異常	2010年4月	四川省内江市隆昌県	漁箭鎮など鉛汚染を受けた地区で、血液検査を行ったところ、児童47人、成人2人の計49人から鉛異常が検出された。湖南省郴州市では児童29人が鉛中毒で入院し、湖南嘉禾県では250人の児童から血中鉛異常が検出された	鉛
4	高鉛血症・ 鉛中毒	2010年	陝西省鳳翔県	東嶺集団冶煉公司の環境評価対象範囲内にある２つの村で、731人の児童を対象に血液検査を行ったところ、615人が高度の鉛血症または鉛中毒と診断された。血中鉛含量100μg/L以下の正常値と診断されたのは116人のみであった。	鉛
5	その他	2009年、環境保護部に報告された重金属・金属類の汚染事故は、陝西省鳳翔の鉛汚染など12件に上った。これらの汚染により、血中鉛異常を示したのは4035人、カドミウム異常値を示したのは182人であった。2010年3月以来、四川省内江市、湖南省郴州市などでも、集団性の鉛中毒事件が各地で発生している。また、長期にわたって、集団性のヒ素中毒事件も多発している。 2009年、福建省上杭、河南済源、江蘇塩城、広東清遠などでも、重金属汚染事件が相次いで発生した。			

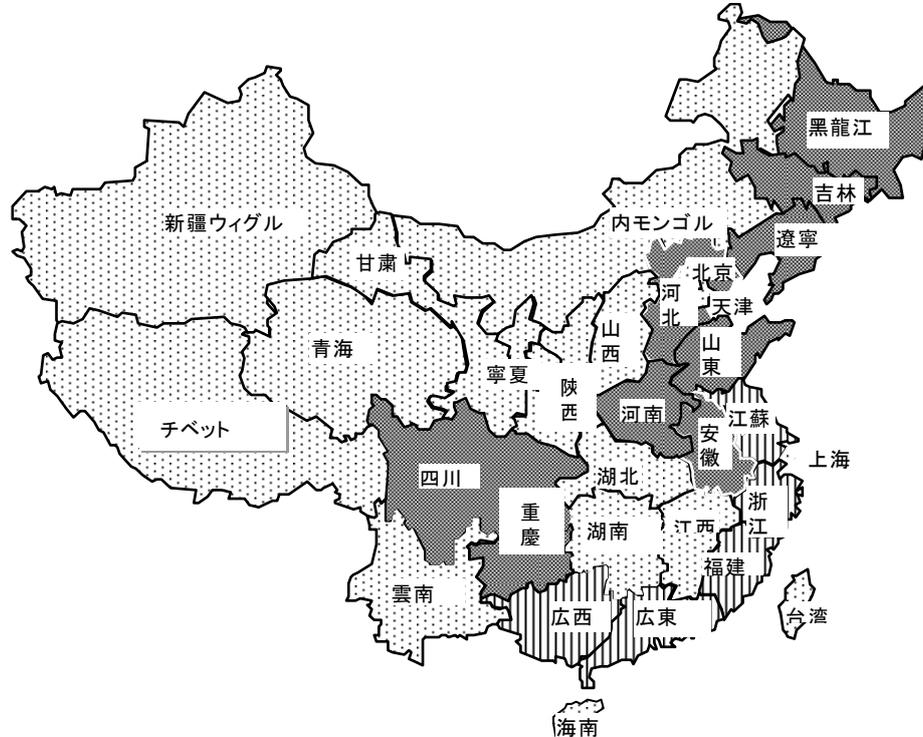
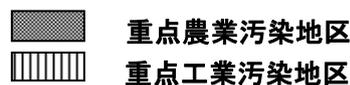
3. 主な土壌汚染源

図表 24　2009 年における主な土壌汚染源

その他
10%
商業汚染
5%
地質災害汚染
10%
工業汚染
50%
農業汚染
25%

出所：中国国土資源部

中国の土壌汚染の主な原因は、工業汚染（工場や企業が排出する排水、排気、固形廃棄物などによる汚染）、農業汚染（農薬、農業用シート、大規模養殖場の付近の高濃度ホルモン剤を含んだ家畜糞便や廃棄物などの排水、排気、固形廃棄物による汚染）､､地質災害による土壌汚染（土石流、地震など）、商業汚染（医療汚染、オフィスから排出される汚染）、その他（都市生活廃棄物）の５つに分類される。

4. 土壌汚染重点地区の分布

図表 25　土壌汚染重点地区の分布（中国地質調査局および国家環保総局により、2010 年に行われた地質調査「代表的地域における土壌環境品質状況探査研究」より。

出所：中国地質調査局、国家環保総局

（1）中国の主な重金属（工業）による土壌汚染地区

主に、工業が発達した珠江デルタ地帯、長江デルタ地帯に集中している。

珠江デルタ地帯：カドミウム、水銀、ヒ素、銅、ニッケルの基準値超過が多く認められ、そのうち、土壌中の水銀含量が基準値より70から150%高くなっている。ニッケルの基準値超過も目立っており、ある都市のニッケル超過幅は59.3%に達した。調査地点の過半数で鉛の基準値超過が認められ、超過幅は約30%であった。

長江デルタ地帯：長江流域の重金属汚染地帯は、主に沱沱河流域と長江流域の非鉄金属鉱地帯に広がっている。都市周辺地区では水銀、鉛汚染が広く認められ、都市中心にも高濃度重金属汚染地帯が見られる。

鄱陽湖、洞庭湖、巣湖、滇池などの湖沼はカドミウム、鉛、水銀、ヒ素、硫黄による汚染が進み、富栄養化問題が深刻である。

（2）中国（農業）汚染重点地域

北部および貧しい農村地区でヒ素中毒が顕著である。農業が発達している東北三省（黒竜江省、遼寧省、吉林省）、河北省、四川省、山東省、河南省、安徽省では、農薬、化学

肥料、高フッ素、高ヒ素、低ヨードなど、非金属による汚染が著しい。経済発展が遅れている地区では、農薬の不適切な散布や使用によってヒ素、フッ素汚染が引き起こされている。

（3）2009年、中国の地質災害状況

中国地質調査局の資料によると、2009年に全国で発生した地質災害は10,840件であった。その特徴は以下の通りであった。

1.三峡ダム･汶川の地震被害地区。三峡ダム地区では134件、汶川地区では205件発生。

2.西南部の山間部での災害が多発。気候変化の影響により、2009年西南部は局地的な豪雨が多発し、重慶、四川、雲南などでは2,217件の地質災害が発生し、301人が死亡または行方不明となった。これは、同年の中国全土で発生した地質災害件数の20%、死亡者･行方不明者数の62%にあたる。

3.建築工事現場での災害発生。西部の水力発電、道路など建築工事は災害が発生しやすい峡谷や山地である。四川省では工事現場の死亡･行方不明者が106人に達し、全国の67.5%を占めた。地質災害は大量の土壌汚染をもたらし、汚泥処理などが必要とされている。現在、汚泥の処理は一部の地区で、埋め立て、焼却、建材への利用などの方法で処理されているが、その比率は全体の5%から10%に過ぎない。

中国の汚泥処理市場は立ち上がったばかりで、政策および標準、政府の監督体制などの整備が進んでいない。

市場では、汚泥処理を専門とする大手企業はなく、ビジネスモデルがまだ確立されていない。また、汚泥処理技術は、煉瓦への加工、焼却、埋め立てなど各種の方法が採用されている。

（4）商業汚染およびその他（都市生活廃棄物など）

現在、中国の廃棄物の70%以上は、埋め立てにより処理されている。北京、上海、広州、南京などの大都市では、埋め立て用地の不足が問題になっており、廃棄物焼却発電は、都市の生活廃棄物の主要な処理方法として期待されている。

5.土壌汚染対策の国家標準および政策･法規

中国の土壌汚染対策に関連する土地修復、汚泥処理などの分野では、外資企業の参入に対して規制を設けていない。むしろ、中国政府は、外国政府や外資企業が同分野に参入することで、技術および投資面における協力、交流を進めたいと考えている。汚泥処理市場への参入には特別な資格は必要とされていないが、汚泥処理に用いる設備や技術は、国家が規定する「都市汚水処理場汚泥処理処置および汚染防止技術政策」の基準に適合していなければならない。また、現地政府の環境保護主管部門の認可が必要である。

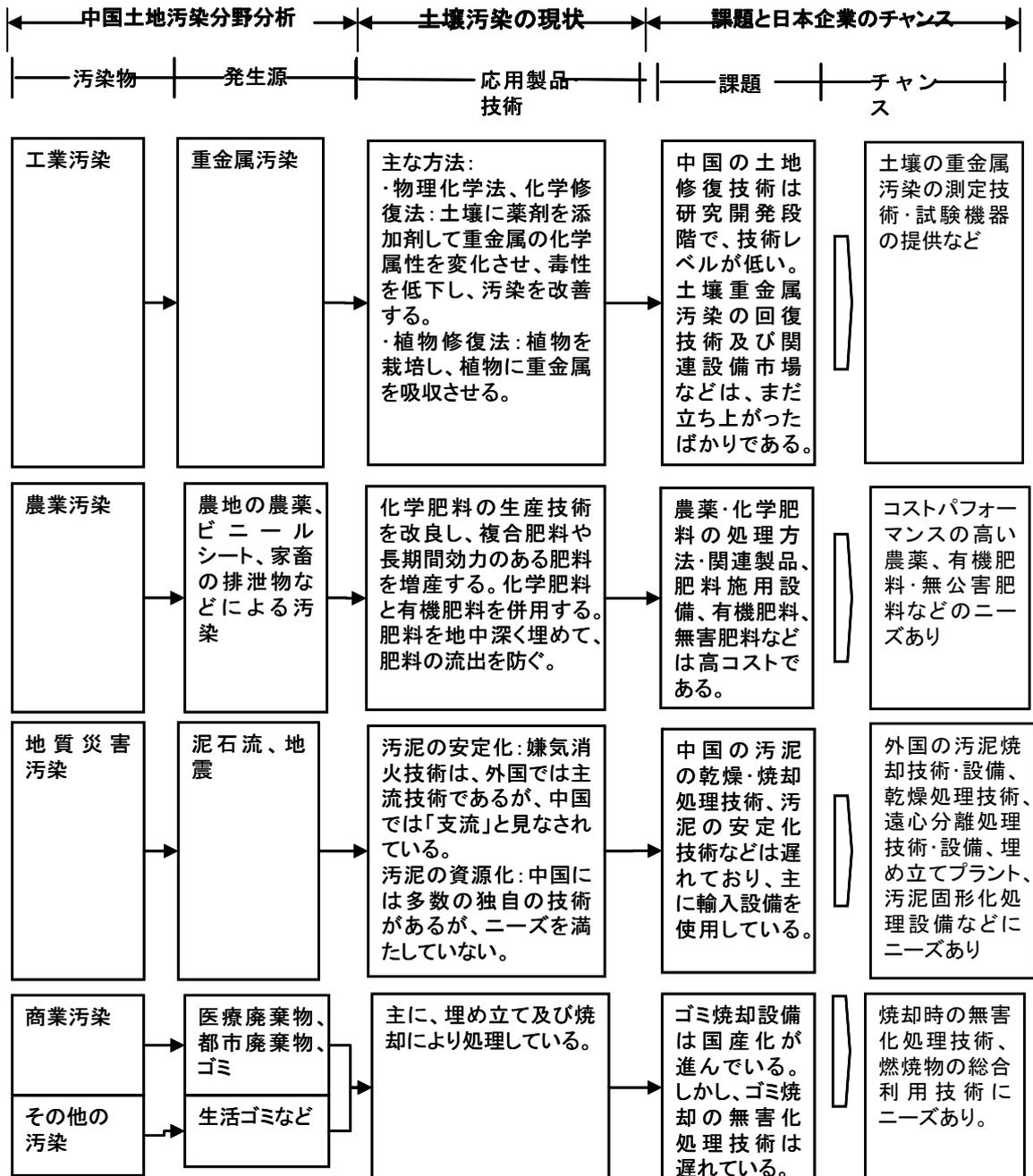
図表 26　土壌汚染対策の国家標準および政策・法規

No.	政策の名称	管轄部門	公布年月	主な内容	外資企業への規制	URL
1	中華人民共和国水土保持法	全国人大常務委員会	1991年6月29日	表土流出防止および予防のため、水･土地資源を保護し、合理的に利用する。水害、干ばつ、風害を減少させ、生態環境を改善し、生産能力を高める。「水土保持」とは自然や人的活動の原因により、表土や水が流出することを予防し、対策措置を採ることを指す。	規制なし	http://www.gov.cn/jrzg/2010-12/25/content_1772927.htm
2	中華人民共和国土地管理法	全国人大常務委員会	1999年	土地の所有制、使用権、管理権について規定する。	規制なし	http://www.gov.cn/banshi/2005-05/26/content_989.htm
3	中国土壌汚染防治法	起草済み、全国人大の審議待ち	—	中国の土壌汚染は、日増しにひどくなり、政府も重要視している。土地汚染問題の責任追求は、同法を依拠とする。	規制なし	–
4	都市生活ゴミ処理および給･汚水処理工程項目建設用地指標	建設部、国土資源部	2005年9月	建設部により、都市生活ゴミ処理および給水･汚水処理場の建築用地についての指標を編纂し、全国統一の建設用地指標として公布した。(付録8を参照。)	規制なし	http://www.mlr.gov.cn/zwgk/gfbz/200805/t20080513_672805.htm
5	土壌環境監測技術規範	環境保護局	2004年 12月	中華人民共和国環境保護法第十一条「国務院環境保護行政主管部門による監視･測定制度、監視営測規範制度の制定要求」に基づく。同法は、土壌環境の監視･測定のサンプル採取地点、サンプルの処理、サンプル測定方法、環境評価、品質保証および付録から構成される。土壌監視･測定の流れ、技術要求を規定し、付録に参考資料を収録する。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/tech/hjbz/bzwb/trhj/trjcgfffbz/200412/t20041209_63367.htm
6	地質データ質量検査･評価標準(DD2006-07)	中国地質調査局	2006年12月	本標準はISO 19113および地質データの特徴に基づき、現行の地質データに「図面装飾規範性」を追加した。国際上の広義の概念を取り入れ、「GB/T2828.1-2003係数調整型サンプル法案」をベースに、ISO 19114に結びつけた地質データサンプリング検査方法を制定した。本標準の地質データとは、図形空間データを主とするデータ、属性データを主とするデータ(ポイント空間データを含む)、記号化製図データ及びグリッドデータ(画像、スキャンデータのラスタデータを含む)などを指す。グリッドデータの品質検査と評価はGB/T 18316の規定に従って実施し、その他の地質データの品質検査と評価は本標準に則る。検査要求は次の3クラスに分類される。 1級検査:ワーキンググループの人員が自身で或いは相互で検査。100%の全面的な検査。 2級検査:ワーキンググループの検査のほか、プロジェクト責任者或いは品質検査院がワーキンググループが生産したデータに対し、100%の全面的な検査を実施。 3級検査:2級検査のほか、ワーキンググループが生産したデータに対し再検査を実施。生産機関の品質管理部門或いは品質検査員がサンプリング検査する。 各クラスの検査で問題が発覚した場合、全面的に修正し、再検査に合格すれば、次のクラスの検査を受けることができる。	規制なし	http://www.mlr.gov.cn/zwgk/gfbz/201004/t20100414_715027.htm
7	水毀土地復墾技術標準	国土資源部	2010年4月27日	本標準は、各種水害に遭った土地の修復技術指標を規定する。(付録9を参照)	規制なし	http://www.mlr.gov.cn/zwgk/gfbz/201004/t20100427_716947.htm
8	建設破壊廃棄土地復墾技術標準	国土資源部	2010年4月28日	非農業建設用地の廃棄地(都市建設用地、農村建設用地、鉱工業建設用地を含む)、農業建設用地の廃棄地(耕地建設、水利･産業調整用地など)に適用する(使用されなくなった煉瓦窯、工場、水利施設、住宅地の処理など)。標準の詳細は、廃棄場の種類、特徴、数量、破壊状況、位置、環境要求に基づき、適した再開墾の種類や方法を選択する。必要であれば、フィージビリティスタディにより確定する。(付録10を参照)	規制なし	http://www.mlr.gov.cn/zwgk/gfbz/201004/t20100428_717178.htm
9	工業廃棄汚染破壊土地復墾技術標準	国土資源部	2010年4月29日	工場が排出する汚染により破壊された土地の修復技術指標を規定する。(有毒有害金属、有機物、酸･アルカリ、塩害、放射性物質により汚染された土地の修復)(付録11を参照)。	規制なし	http://www.mlr.gov.cn/zwgk/gfbz/201004/t20100429_717289.htm
10	開発建設山西･陝西･内モンゴル接壌地区水土保持規定	国家計画委員会、水利部	1988年10月1日	山西、陝西、内モンゴルが接する地区における表土流出防止規定。同地区の経済発展を促進し、生態環境を保護するために制定する。本規定が対象とする地区は、山西省河曲県、保徳県、偏関県、陝西省神木県、府谷県、楡林県、内モンゴル自治区ジュンガル旗、エジンホロ旗、ダラトキ旗、東勝市である。	規制なし	http://www.people.com.cn/item/flfgk/gwyfg/1988/203111198803.html
11	洪水泥石流災害区汚泥清理環境保護関連要求	環境保護部	2010年8月	土石流被災地の汚泥処理における環境問題を解決し、二次的な環境汚染の発生を防ぐ。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgth/201008/t20100823_193621.htm
12	四川省土地管理実施弁法	四川省国土局	2010年8月4日	「中華人民共和国土地管理法」の規定により、四川省における実情を結合し、本弁法を制定した。全省各級人民政府は、土地の公有制を維持、合理的な土地の利用するため、全面的に計画し、管理を強化、土地資源を開発し、耕地を保護、土地の乱用を防止	規制なし	http://www.mlr.gov.cn/zwgk/flfg/tdglflfg/201008/t20100804_730819.htm
13	江西省採石取土管理弁法	江西省国土資源庁	2006年11月1日実施	採石取土管理の強化のため、資源を合理的に利用し、生態環境および景観の保護、人民の生命と財産の安全の保護、経済･社会の持続的な発展を促進、「中華人民共和国鉱物資源法」、「中華人民共和国水土保持法」およびその他の関連する法律、法規の規定により、省内の実態を把握し、本弁法を制定。江西省行政区域内で採石取土生産経営、その管理活動に従事する場合には本弁法を遵守しなければならない。	規制なし	http://www.mlr.gov.cn/zwgk/flfg/dfflfg/201007/t20100730_728577.htm
14	浙江政協委土地汚染保証金受け取りに関する提案	浙江政協	2007年	土地汚染環境評価(監査)システム、土地の以前の用途、現在、将来の環境の影響を詳細に評価(監査)、汚染度を認定し、クリーンアップしなければならない費用およびその他環境に関連する負債を見積もる。	規制なし	http://www.taizhou.com.cn/a/20070131/content_10451.html
15	「土壌汚染対策法(専門家による草案)」	環境保護部	未完成	土壌汚染の管理を強化。土壌汚染について前面的に定めた中国における最初の法律である。土壌汚染の深刻な状況により、対策の強化ための立法が不可欠であるとして制定が決定された	規制なし	–

6. 土壌汚染対策方式の分析、課題、ビジネスチャンス

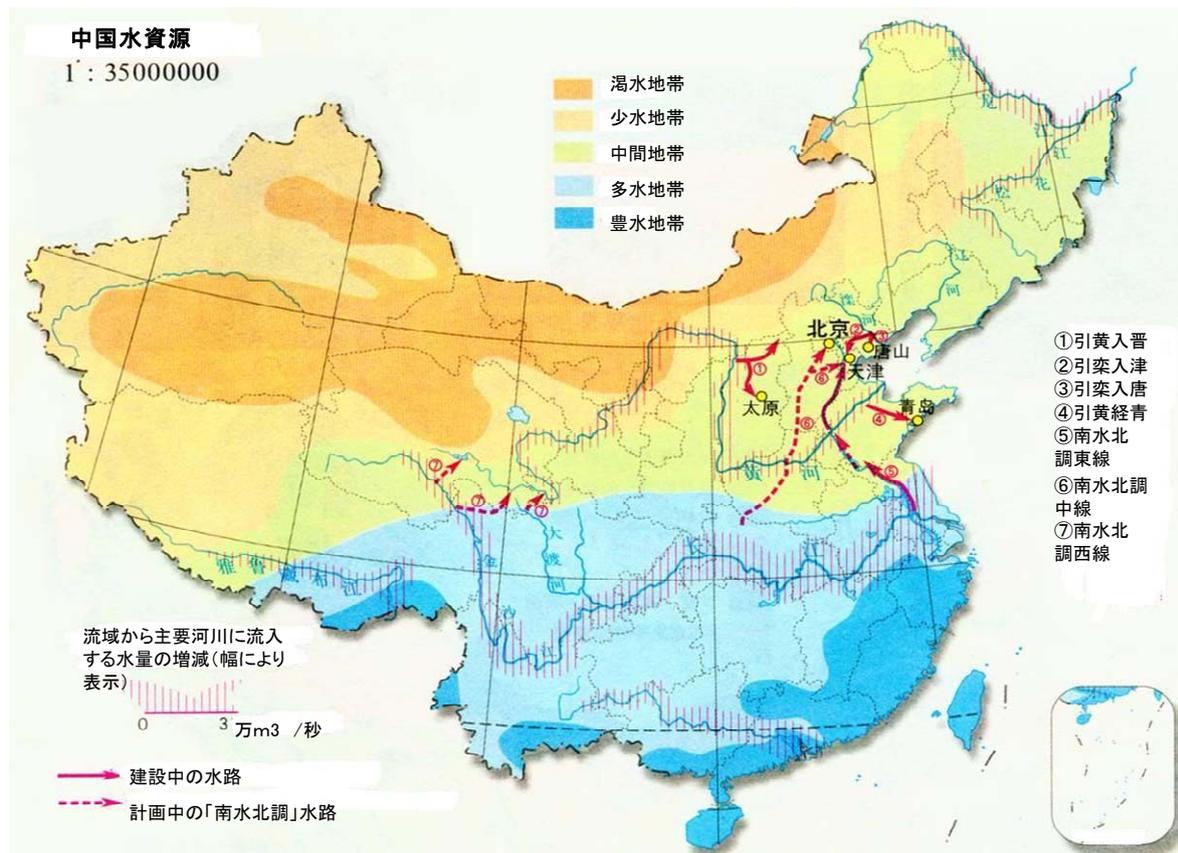
以下の情報は、下記の協会及び企業へのヒアリングに基づいた結論である。

国家監督機関：中国国土資源部地質勘探司、中科院南京土壌所
土地修復研究機構：中国科学院地理科学および資源研究所環境修復センター
汚泥処理企業：広州市緑邦環保設備有限公司、日東貝特環保設備有限公司
廃棄物焼却企業：北京市中宣環能環保技術有限公司

図表27　土壌汚染分野分析・汚染の現状・課題・日本企業のチャンス

Ⅳ. 水資源不足

中国では、旱ばつや水不足が深刻である。淡水資源の総量は全世界の水資源の約 6%の約 28,000 億立方メートルであり、ブラジル、ロシア、カナダに続いて世界第 4 位であるが、人口 1 人あたりでは 2,200 立方メートルに満たず、世界平均の 4 分の 1、アメリカの 5 分の 1 であり、世界で 121 位でしかなく、1 人当たりの水資源が不足している 13 カ国のうちのひとつである。またその分布も不均衡で、特に長江以北の北方地区において水不足が著しい。以下において、中国における水資源の分布および、水不足を解決する手段、政策措置などについて分析、現段階における中国国内の水輸送、水資源の浄化のの主要な方法および技術的応用方法を紹介、また外資系中小企業がこの分野に参入できる可能性について総括する。

1.2009 年 中国の水資源分布概況

図表 28 水資源分布概況

出所：中華人民共和国水利部

2009年の中国における水資源総量は2兆4180億2,000万㎥であった。中国の水資源は南部に多く、北部に少ない。北部の主要河川流域6地区（松花江、遼河、海河、黄河、淮河、西

北部の河川）の水資源総量は4,711億2,000万㎥と、最近5年間の平均より10.4%少なく、全国の水資源総量の16.8%であった。南部の主要河川流域4地区（長江、東南部の河川 、珠江 、西南部の河川）の水資源総量は1兆9,469億㎥と最近5年間の平均より13.3%多く、全国の水資源総量の80.5%を占めた。

2.中国の水不足問題の解決方法

水資源移動ルートの建設および水資源不足解決計画

（1）水資源移動ルートの建設：7本の主要ルート（上記の地図を参照）

①引黄入晋（黄河の万家寨ダムから取水し、太原、大同、朔州に供給する）
②引滦入津（河北省滦河から取水し、天津市に供給する）
③引滦入唐（滦河大黒汀ダムから取水し、唐山市に供給する）
④引黄済青（黄河から青島に水を引く水利プロジェクト）
⑤南水北調東線（南方地域の水を北方地域に送り慢性的な水不足を解消する構想・長江下流の江蘇省揚州市より長江の水を引いて、北方へ送水）
⑥南水北調中線（長江中流の支流である漢江の丹江口ダムより取水して、北方へ送水）
⑦南水北調西線（長江上流の水を黄河上流に引く）。

①引黄入晋（黄河の万家寨ダムから取水し、太原、大同、朔州に供給する）

1994年8月開始、工事の全長は441.8キロメートル、設計年における引水総量は12億立方メートル、太原に向けた給水が6.4億立方メートル、大同、朔州それぞれに向けた給水が5.6億立方メートルである。2003年の第1期工事において、太原に向けた給水工程が完了。大同、朔州に向けた給水の北幹線工事は2009年2月に正式に建設開始、現在建設中である。）

②引滦入津（河北省滦河から取水し、天津市に供給する）

（1982年5月11日に工事開始、1983年9月年竣工。水輸送の総距離は23万4,000メートル、年間輸送量は10億立方メートルである。）

③引滦入唐（漆河大黒汀ダムから取水し、唐山市に供給する）

（1983年施工開始、1984年完成。漆河大黒汀ダムから取水し、唐山市に供給する。プロジェクトは、水輸送プロジェクト、邱庄ダム、滦河大黒汀ダムから唐山市への水輸送プロジェクトおよび陡河ダムの 4 大プロジェクトから構成される。毎年唐山市および陡河の中・下流に5億から8億立方メートルを給水する。）、

⑤　黄済青（黄河から青島に水を引く水利プロジェクト）

（1986年4月15日に建設開始、1989年11月25日に正式開通。黄河の水を青島に引くプロジェクトで、全長290キロメートルである。）

⑤南水北調東線（南方地域の水を北方地域に送り慢性的な水不足を解消する構想・長江下流の江蘇省揚州市より長江の水を引いて、北方へ送水する。）

1993 年 9 月に国務院の承認を得て建設開始、東線主要プロジェクトは、水輸送プロジェクト、蓄水プロジェクト、電力供給プロジェクトの 3 つの部分から構成されている。東線プロジェクトは江蘇省、安徽省、山東省、河北省、天津市の 5 つの省、市に対する純水の給水量を 143.3 億立方メートル増加させた。そのうち生活、工業および輸送用水が 66.億 5,600 立方メートルであり、農業用水が 76 億 7,600 立方メートルである。(2000 年に第一期工程が完成した。)

⑥南水北調中線（長江中流の支流である漢江の丹江ロダムより取水して、北方へ送水）

1994 年国務院の承認を得て建設開始、その主体プロジェクトは、水源区プロジェクトと水輸送プロジェクトの 2 つの部分から成り立ち、そのうち水源区プロジェクトは丹江ロ水利ハブの継続的建設と漢江の中・下流における補償プロジェクトから成り立つ。水輸送プロジェクトは、中線工程北京市、天津市、華北地区の水資源の危機的な状況を緩和し、北京市、天津市および河南省、河北省など沿線都市の生活、工業用の給水を 64 億立方メートル､農業用水を 30 億立方メートル増加させることになる｡2011 年 2 月現在も建設は続いている。

⑦南水北調西線（長江上流の水を黄河上流に引く）。

1996 年に報告を提出、2010 年に第 1 期工程を開始した。西線プロジェクトにおける 3 本の河から、約 200 億立方メートル、青海省、甘粛省、寧夏回族自治区、内モンゴル自治区、陝西省、山西省の 6 つの省および自治区の 3000 万ムーにわたる区域に、生活および工業用水を 90 億立方メートル給水することができる。

(2) 水不足を解決するためのその他の手段･計画

2010年､江蘇省無錫市で開催された第五回中国都市水事業発展国際シンポジウムで､「第12次５カ年計画」期間中、中国の都市水道事業は飲用水の水源地の保護、水道水の品質安定、給水パイプネットワークの建設、水道事業の安全保障、水質事故発生時の警告および突発性水汚染事故発生の緊急対応、飲用水水質基準・標準システムの確立などに重点を置くと発表された。

海水の淡水化事業は、水不足解決のための有効な方法として注目されている。｢第 12 次５カ年計画」計画において、海水利用プロジェクトは国家水資源公共事業と同等に重要視されている。海水・アルカリ性水の再生利用は、国家水資源分配システムおよび地域水資源計画に組み入れられ､沿海都市の水資源における海水淡水化の比率および役割も明確化された。また、｢第 12 次５カ年計画」計画中の海水淡水化目標値を達成するために、関連の政策・措置の制定も検討されており、中国の海水淡水化事業は今後 5 年以内に、大きく成長すると見られている。2012 年の海水淡水化生産量は 2009 年の生産量の 2 倍以上、2015 年には 1 日当たり 200 万㎥の生産能力に上ると見込まれている。

一方で、中国の海水淡水化事業の規模は大きいとはいえ、未だに初期段階にあり、現段階で技術は立ち遅れており､膜技術など多くのコア技術について外資系企業に頼らざるを得ない｡また先進的な技術を有する海水淡水化分野の外資系企業の中国における発展を奨励している。

表29　中国海水淡水化の市場規模の現状および動向の予測

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2012年	2015年	2020年
生産能力(M3/D)	6,400	8,500	12,000	13,000	34,000	38,000	67,000	138,000	198,000	257,000	432,000	1,000,000	2,000,000	3,000,000
実際の生産量(M3/D)	6,400	7,500	11,700	11,250	22,910	28,910	15,630	100,804	150,620	217,400	379,700	1,000,000	2,000,000	3,000,000
装置数(床)	5	9	12	16	21	26	34	44	52	55	62			

出所：中国脱塩協会、天津海洋局

・以下 62 件のプロジェクト規模から見ると、小規模が最も多く 48 件である。一方、生産能力から見ると、大規模の生産能力が最も大きく、1 日あたり 30 万立方メートルに達する。

・中国脱塩協会・郭総幹事へのヒアリングより、今後数年の中国において大、中規模のプロジェクト建設が強化され、2020 年には大・中規模の建設件数は少なくとも 30%以上になる見込みである。

図表 30　中国における海水淡水化竣工プロジェクト 62 件

	規模	地区	プロジェクト名	規模 (M3/D)	海淡設備提供者	業界	使用技術	完成時期	地点	省
1	大規模	環渤海	天津北疆電廠海水淡化装置	100,000	イスラエル脱塩工程技術有限公司	電力	MED	2009	濱海	天津
2	大規模	環渤海	天津大港新泉海水淡化項目	100,000	ハイフラックス(上海)科技有限公司	石油化工	RO	2009	大港	天津
3	大規模	華東	舟山市六横万吨級海水淡化項目	100,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2009	六横	浙江
4	中規模	環渤海	首鋼京津唐鉄鋼有限公司海水淡化項目	25,000	シデム社(仏) シーメンス水処理技術部	鉄鋼	MED	2009	曹妃甸	河北
5	中規模	環渤海	大連化学工業公司海水淡化項目	20,000	シーメンス水処理技術部	石油化工	RO	2009	大連	遼寧
6	中規模	環渤海	河北黄驊電廠海水淡化装置	20,000	河北国華滄東発電有限責任公司 シデム社(仏)	電力	MED+TVC	2006	滄州	河北
7	中規模	環渤海	国電大連庄河海水淡化項目	14,400	北京朗新明環保科技有限公司	電力	RO	2008	庄河	遼寧
8	中規模	環渤海	国華滄東電廠3号海水淡化装置	12,500	北京国華電力工程公司	電力	MED	2008	黄驊	河北
9	中規模	環渤海	大唐王灘発電廠海水淡化項目	10,800	浙江欧美環境工程有限公司	電力	RO	2005	楽亭	河北
10	中規模	環渤海	黄島電廠海水淡化項目	10,000	ハイフラックス新泉建設工程(上海)有限公司	電力	RO	2007	青島	山東
11	中規模	環渤海	天津泰達開発区海水淡化装置	10,000	天津泰達新水源科技開発有限公司 ウェア社(英)	市政	MED	2006	泰達	天津
12	中規模	環渤海	華能営口電廠海水淡化装置	10,000	凱能高科技工程(上海)有限公司	電力	RO	2006	営口	遼寧
13	中規模	華東	浙江玉環華能電廠海水淡化項目	34,560	北京賽恩斯特水技術有限公司	電力	RO	2006	玉環	浙江
14	中規模	華東	浙江楽清電廠海水淡化項目	21,600	シーメンス水処理技術部	電力	RO	2007	楽清	浙江
15	小規模	環渤海	山東青島電廠海水淡化項目	9,000	浙江欧美環境工程有限公司	電力	RO	2007	青島	山東
16	小規模	環渤海	華能威海電廠三期海水淡化項目	7,200	南京中電聯環保工程有限公司	電力	RO	2009	威海	山東
17	小規模	環渤海	天津大港電廠海水淡化装置	6,000	ENVIROGENICSUS社(米)	電力	MSF	1990	天津	天津
18	小規模	環渤海	大連石油化工逆浸透海水淡化項目	5,500	北京賽恩斯特水技術有限公司	石油化工	RO	2003	大連	遼寧
19	小規模	環渤海	青島華軒海水淡化項目	5,000	青島華軒環保科技有限公司	市政	RO	2009	青島	山東
20	小規模	環渤海	山東栄成石島供銷水産集団海水淡化項目	5,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2003	栄成	山東
21	小規模	環渤海	黄島電廠海水淡化項目	3,000	青島華欧海水淡化有限公司	電力	RO	2006	青島	山東
22	小規模	環渤海	山東黄島電廠海水淡化装置	3,000	青島華欧海水淡化有限公司	電力	MED	2004	青島	山東
23	小規模	環渤海	華能威海電廠海水淡化項目	2,000	上海半島水処理公司	電力	RO	2001	威海	山東
24	小規模	環渤海	大連華能電廠海水淡化項目	2,000	上海半島水処理公司	電力	RO	2001	大連	遼寧
25	小規模	環渤海	大連長海県大長山鎮海水淡化項目	1,500	広西玉柴緑源環境工程有限公司	市政	RO	2001	長海	遼寧
26	小規模	環渤海	大連港専用礦石碼頭海水淡化装置	1,200	プロミネント社(徳)	ポート	RO	2004	大連	遼寧
27	小規模	環渤海	天津大有公司海水淡化示范工程	1,000	天津海水淡化総合利用研究所	市政	RO	2003	天津	天津
28	小規模	環渤海	山東長島県農水局海水淡化項目	1,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2000	長島	山東
29	小規模	環渤海	大連石油化工海水淡化装置	500	大連理工大学	石油化工	MED	2006	大連	遼寧
30	小規模	環渤海	山東威海水務集団刘公島海水淡化項目	500	プロミネント社(徳)	市政	RO	2005	威海	山東
31	小規模	環渤海	烟台崆峒島海水淡化項目	500	H&W国際貿易公司(米)	市政	RO	2002	烟台	山東
32	小規模	環渤海	遼寧長海県獐子島海水淡化項目	500	プロミネント社(徳)	市政	RO	2000	長海	遼寧
33	小規模	環渤海	山東即墨田横鎮海水淡化項目	480	プロミネント社(徳)	市政	RO	2005	即墨	山東
34	小規模	環渤海	山東烟台深海泉礦泉水海水淡化項目	420	水処理エース株式会社(日本)	飲料水	RO	2004	烟台	山東
35	小規模	環渤海	山東威海長島工業园海水淡化項目	300	H&W国際貿易公司(米)	市政	RO	2006	威海	山東
36	小規模	環渤海	山東長島砣磯鎮海水淡化項目	200	H&W国際貿易公司(米)	市政	RO	2005	長島	山東
37	小規模	環渤海	大連三島海水淡化項目	144	プロミネント社(徳)	市政	RO	2006	大連	遼寧
38	小規模	環渤海	大連棉花島一重集団海水淡化装置	100	杭州水処理技術開発研究中心	工業	RO	2003	大連	遼寧
39	小規模	環渤海	山東北隍城島海水淡化項目	75	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2002	長島	山東
40	小規模	環渤海	山東長島小欽島海水淡化項目	75	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2002	長島	山東
41	小規模	環渤海	山東黄島MVC試験装置	60	天津海水淡化与総合利用研究所	試験	MVC	2003	青島	山東
42	小規模	華東	岱山県衢山島逆浸透海水淡化項目	5,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2008	岱山	浙江
43	小規模	華東	浙江岱山県長涂島海水淡化項目	5,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2007	岱山	浙江
44	小規模	華東	浙江岱山秀山島海水淡化項目	3,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2008	岱山	浙江
45	小規模	華東	浙江岱山水務局海水淡化項目	3,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2007	岱山	浙江
46	小規模	華東	浙江嵊泗自来水廠海水淡化項目	2,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2006	嵊泗	浙江
47	小規模	華東	浙江嵊泗自来水公司海水淡化項目	2,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2005	嵊泗	浙江
48	小規模	華東	浙江岱山水務局海水淡化項目	2,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2005	岱山	浙江
49	小規模	華東	浙江嵊泗嵊山島海水淡化項目	1,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2007	嵊泗	浙江
50	小規模	華東	浙江嵊泗大洋山海水淡化項目	1,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2007	嵊泗	浙江
51	小規模	華東	浙江嵊泗洋山鎮海水淡化項目	1,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2005	嵊泗	浙江
52	小規模	華東	浙江嵊泗自来水廠海水淡化項目	1,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2004	嵊泗	浙江
53	小規模	華東	浙江嵊泗自来水廠海水淡化項目	1,000	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2000	嵊泗	浙江
54	小規模	華東	浙江嵊泗自来水廠海水淡化項目	600	プロミネント社(徳)	市政	RO	2002	嵊泗	浙江
55	小規模	華東	浙江嵊山海水淡化項目	500	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	1997	嵊泗	浙江
56	小規模	華東	浙江宝鋼馬迹山碼頭海水淡化項目	350	UAT社(米)	工業	RO	1999	舟山	浙江
57	小規模	華東	浙江舟山普陀区螞蟻島海水淡化項目	300	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2006	舟山	浙江
58	小規模	華東	浙江舟山普陀区蝦峙島海水淡化項目	300	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2005	舟山	浙江
59	小規模	華東	浙江洞頭海水養殖基地海水淡化装置	20	杭州水処理技術開発研究中心	漁業	RO	2007	洞頭	浙江
60	小規模	華南	大亜湾核電廠RO海水淡化項目	200	広州新世紀水処理公司	電力	RO	1990	大亜湾	広東
61	小規模	華南	西沙群島海水淡化装置	200	杭州水処理技術開発研究中心	軍用	ED	1981	西沙群島	海南
62	小規模	華南	福建福鼎台山島海水淡化装置	30	杭州水処理技術開発研究中心	市政	RO	2004	福鼎	福建

出所：中国脱塩協会、天津海洋局

3. 水不足問題解決のための政策・補助措置

水不足解決のための政策・措置では、外資企業の参入を制限していない。同分野は日本企業を初め、外資企業の参入が可能な分野である。

表 31　水不足問題解決のための政策・補助措置

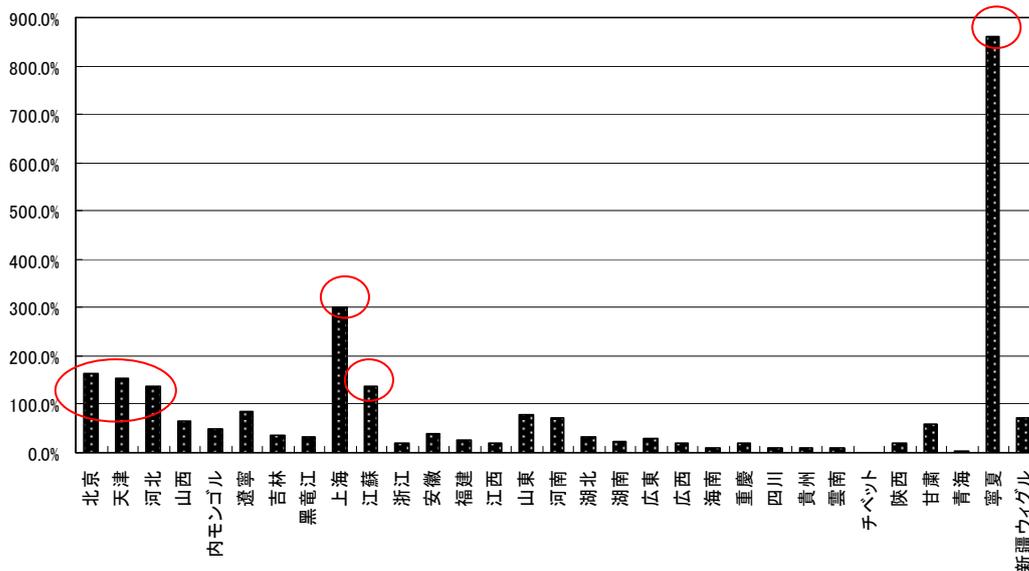
No.	政策名称	管轄部門	公布年月	主な内容	外資企業への開放	URL
1	中華人民共和国水法	質検総局	2002年 8月	水資源を合理的に開発、利用、節約、保護し、水害を防いで水資源の持続可能な利用を実現し、国民経済・社会発展のニーズを満たすために本法を制定する。中華人民共和国領域内の水資源開発、利用、節約、保護、管理及び水害防止に適用される。	規制なし	http://www.aqsiq.gov.cn/zwgk/flgz/xgflfg/200702/t20070205_27877.htm
2	西南部の干ばつが深刻な地区の飲料水の水源水質安全保障業務の通知	環境保護部	2010年3月30日	中国の干ばつ状況は深刻で、特に雲南、四川、貴州、重慶など地区では、数ヶ月も干ばつが持続することがある。河川や小規模のダムは涸れ、現地住民の生活や生産活動に大きな影響をもたらしている。現在、約1,800万人以上の住民が飲料水不足の状態にあるとされている。気温の上昇に伴って、水の蒸発量が増加したため、飲料水水源地の水量が減少する、水質が悪化するなどの現象が現れている。政府は、干ばつ災害の救援活動実施を決定し、干ばつ地区の飲料水源の水質安全を確保するよう通知した。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201003/t20100331_187605.htm
3	地震災害地区の飲料水安全確保に関する緊急通知	衛生部、環境保護部、建設部、水利部、農業部	2008年5月24日	四川ブン(氵に文)川地震発生以来、政府は被災地の衛生防疫を重視しており、必要な手配を行った。しかし、一部の地区では飲料水の微生物基準がオーバーする、飲料水から殺虫剤DDVP(ジクロルボス)が検出されたなどの問題が起こっている。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/gwy/200910/t20091030_180723.htm?keywords=水
4	地震災害地区集中式飲料水水源保護技術指南(暫定)	環境保護部	2008年	地震被災地の飲料水水源保護、被災地の飲料水の安全を確保する。国務院に地震対策救済総指揮部を置き、同法及び「地震被災地飲料水安全保障応急技術案(暫定)」、「地震被災地区の地表水環境質量及び集中式飲料水水源監督測定技術指南(暫定)」を施行する。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgg/200910/t20091022_174476.htm?keywords=水
5	長江黄河淮海汚染重篤水域に「流域限批」を実施し、統一の治水体制及び新環境経済政策体制を確立する	環境保護局	2007年7月3日	環境保護総局が水質汚染が深刻である長江、黄河、淮河、海河の四大流域の大量の汚染を排出し、違法に環境を破壊している6市2県5工業パークに「流域限批(新規プロジェクト認可の一時停止措置)」を実施し、流域内の企業 32社、汚水処理場6ヵ所の停止を命じた。現在、水質汚濁が持続的に悪化しているため地域単位の治水管理体制では解決できなため、区域・部門に跨った流域汚染防止体制と政策体制の確立が急がれている。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/qt/200910/t20091023_180094.htm?keywords=水
6	都市の給水、節水、水汚染防止強化に関する通知	国務院	2000年11月7日	中国は水不足が深刻な国であり、特に都市部での水不足は大きな問題となっている。経済成長と都市化の加速化に伴い、多数の都市で水資源が不足し、水不足の範囲も拡大を続け、事態は悪化し続けている。また、不合理な水道料金、節水措置が実行されていない、水質が汚染されているなどの問題が顕著である。都市給水を強化・改善し、節水を進め、水汚染を防止することにより、経済・社会の持続可能な発展を目指す。	規制なし	http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/xzfghfgxwj/200011/t20001107_155918.html
7	三峡ダム調整、ダム水資源及び水路管理規則	水利部	2008年11月3日	三峡ダムの調整及び水資源・水路の管理を強化する。水資源を合理的に開発し、水資源の保護を進め、三峡ダムの有効性を発揮させる。「中華人民許和国水法」「中華人民共和国洪水防止法」などの関連法規に基づいて、本法を制定する。本法は三峡ダムの調整、三峡水利中枢プロジェクト管理及び安全運行の監督、三峡ダム地区水資源及び水路の管理及び水行政監督・検査などに適用される。	規制なし	http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/bmfggfxwj/200811/t20081120_156106.html
8	「南水北調プロジェクト基金の調達及び使用管理規則」に関する通知	発改委、財政部、水利部、建設部、南水北調事務局	2004年12月2日	国務院に認可された「南水北調プロジェクト基金の調達及び使用管理規則」は、共産党中央、国務院が中国北部の水不足を解決するための重大戦略として決定された。これは、北部地方の経済社会の持続的発展を可能にし、全面的な小康社会(多方面にわたって余裕のある豊かな社会)を実現し、近代化を進めるという重大な意義を持つ。南水北調プロジェクト基金は、南水北調プロジェクトを順調に施行するための重要な資金源である。国務院の関連部門は、基金の収入管理を強化し、また同プロジェクト専用に使用されているか監視する。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/6/20061018/200601050026.htm
9	取水許可及び水資源費徴収管理条例	水利局	2006年4月15日	水資源の管理と保護を強化し、水資源の節約及び合理的開発と利用を進める。「中華人民共和国水法」に基づく。本条例は取水、即ち、取水施設を利用して河川、湖沼、地下水から水を汲み上げることを指す。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/4/20061018/200603090028.htm
10	南水北調プロジェクト建設用地関連問題に関する通知	国土資源部、南水北調事務局	2005年6月3日	南水北調プロジェクトは、共産党中央、国務院が中国の経済社会発展の必要に基づいて実施を決定した重大プロジェクトである。また、経済構造の戦略的調整を進め、中国北部の水不足を解決し、環境及び工業・農業の生産条件を改善し、生活レベルを向上させる目的を有する。プロジェクトの規模が大きく、広範囲の地区に跨り、工事期間も長く、建設用地の状況も複雑である。本通知は、「土地管理法」、「南水北調プロジェクト建設徴用補償及び移民定住暫定規則」など関連規定に基づいて、政策をさらに明確にし、プロジェクトの実行を法的、科学的な保証を与え、用地使用の集約化及び規範化を図るために公布された。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/2/20061018/200507220041.htm
11	南水北調東中線第一期工事公文書管理規定	南水北調事務局、国家公文書局	2007年1月24日	南水北調東、中線第一期工事の関連文書の管理を、安全かつ正確で体系化されたものに完備する。工事文書を工事の実行、管理、運営、利用などの方面で、充分に効力を発揮させる。本法は「中華人民共和国档案法」、「中華人民共和国公文書法実施規則」、「重大建設プロジェクト公文書検収規則」及び公文書管理規定・標準に基づき、また、南水北調東、中線第一期工事の管理状況に即して制定された。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/3/20070420/200704200022.htm
12	「南水北調プロジェクト初歩設計管理規則」の公布及び実施	南水北調事務局	2006年7月14日	南水北調プロジェクトの初期設計監理を強化し、初期設計チームの編成、初期設計の審査手順などを規定し、初期設計の品質と進度を管理する。本法は国務院南水北調事務局が2006年7月5日に発表した「南水北調プロジェクト初歩設計管理規則(国調弁設計[2006]60号)」の実施に関する内容である。	規制なし	http://www.anyang.gov.cn/slj/nanshuibeidiao/content.asp?id=658&colname=nsbd
13	「第11次五ヵ年計画」水利計画	発改委、水利部、海洋局	2006年9月	沿海都市の工業用水は可能な限り海水を淡水化した水を使用すること、淡水を直接使用する場合は、高額な費用を徴収する。	規制なし	http://ghjh.mwr.gov.cn/gzdt/ldyq/200602/t20060217_20655.html
14	海水利用特別プロジェクト計画	発改委 、海洋局、財政部	2005年7月	「十一五」期間及び2020年までの海水利用に関する重点項目、重点地区の分布、重点プロジェクトを明確にし、海水利用産業の発展促進と保障措置を発表した。沿海各省・市政府が海水淡水化産業を、経済発展計画に組み入れるように奨励した。中国の海水淡水化産業の発展路線を明確にし、天津、青島など水不足に悩む都市を選定し、国家海水資源開発利用モデル地区に指定した。	規制なし	http://www.soa.gov.cn/soa/governmentaffairs/guojiahaiyangjuwenjian/haiyangkeji/webinfo/2009/09/1270102487132996.htm
15	丹江口水利ダムの増高工事地区及びダム水没地区の人口増加及びインフラ建設の厳格な制御に関する通知	南水北調事務局	2003年2月28日	丹江口水利ダムの増高工事地区及びダム水没地区の人口増加及びインフラ建設の制限は、同工事の実行と住民の移住の遂行と、南水北調中線工事の順調な進行に大きな影響を与える。このため、人口管理の強化、インフラの建築、水没地区での住宅建設を制限する。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/6/20061018/200411040047.htm
16	黒河主流水量調節管理規則	水利部	2005年5月13日	黒河主流での水量の統一調整を強化し、黒河流域の水資源の合理的配置を図り、流域の経済社会の発展と生態環境の改善を図る。本法は「中華人民共和国水法」などの関連法規に基づく。本法は、黒河流域の青海省、甘粛省、内モンゴル自治区及び東風場区の黒河水量調節及び管理に適用する。	規制なし	http://www.mwr.gov.cn/zwzc/zcfg/bmfggfxwj/200905/t20090513_156109.html

No.	政策名称	管轄部門	公布年月	主な内容	外資企業への開放	URL
17	都市節水管理規定	建設部	1988年12月20	都市の節水管理を強化し、水資源の保護と合理的な利用を促進する。本規定は、都市の節水管理に適用される。都市で使用される公共給水及び給水施設を設立した組織・個人は本法の規定を遵守すること。都市では用水計画と節水計画を実施すること。	規制なし	http://www.fayixing.com/lawcontent.jsp?id=126857
18	飲料水の水源安全保障のさらなる強化に関する通知	環境保護部	2009年03月12日	近年、中国では突発性の環境事故が多数発生し、住民の飲料水の安全を脅かしている。2008年、環境保護部が処理をした突発性の環境事故は135件に上り、そのうち、飲料水の安全に影響を及ぼした事故は46件に上った。2009年では、江蘇省塩城で飲料水のフェノール汚染事故が発生し、広東省韶関市では水源に多量の藻類が発生し、飲料水の安全に大きな脅威をもたらした。各地方政府に対して、これらの水汚染問題の経験を活かして、さらに厳しく汚染問題に取りむよう通達された。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgt/200910/t20091022_174787.htm
19	地表水環境質量標準	環境保護総局	2002年6月	本標準は地表水の環境における作用及び保護の目的に基づいて、水環境における規制項目と規制値を制定し、水質評価、水質の分析方法・標準の実施と監督について規定した。	規制なし	http://kjs.mep.gov.cn/hjbhbz/bzwb/shjbh/shjzlbz/200206/t20020601_66497.htm
20	地下水環境監視測定技術規範	国土資源部、環境保護総局	2004年10月	本規範は地下水の環境監視に適用される。政府に直接データが送られる国家管理下の井戸、省(自治区、直轄市)・市・県が管理する井戸の汚染監視にも適用される。地下の熱水、ミネラル・塩分・ハロゲンを含んだ水源には適用しない。	規制なし	http://www.examda.com/hps/Files/pkl/2008-11-6/hps1.doc
21	地下水汚染地質調査評価規範	中国地質調査局	2008年10月	本標準は、地下水の汚染調査評価の目的、設計書の作成・審査、サンプル採取、測定方法、測定指標、品質管理、地下水の汚染評価、地下水の汚染防止性能、データベース構築、図式化、結果報告書の作成などについて規定する。	規制なし	http://www.cgs.gov.cn/DataRepository/2008-11-14_16-25-57_dixiashui01.pdf
22	飲用浄水水質標準CJ94-2005)	建設部給水排水製品標準化委員会	2005年	飲料浄水の安全を保証するために、浄水生産を規範化し、浄水の水質標準を規定する。水道水、生活飲料水水源の水質基準を満たした原水、浄化加工をして、水道管または包装されて消費者に直接提供する水に適用される。	規制なし	http://wenku.baidu.com/view/9fc16b222f60ddccda38a094.html
23	生活飲料水輸送・配送設備及び保護材料安全性評価規定	衛生部	1998年5月	生活飲料水を配送する設備及び保護材料の衛生安全評価基準を規定する。飲料水に直接接触する水処理材料の衛生安全評価に適用される。	規制なし	http://wenku.baidu.com/view/461ca311f18583d04964592e.html http://www.chinalawedu.com/news/1200/22598/22621/22922/2006/3/wa46441123191360026272-0.htm
24	飲用水水源保護区分技術規範	環境保護部	2007年1月	集中式地表水、地下水飲料水水源保護区(計画水源地を含む)の分類を規定する。農村及び分散式飲料水水源保護区の分類は、同標準を参考とする。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/info/gw/gg/200701/t20070110_99458.htm
25	生活飲用水衛生規範	衛生部、国家標準化管理委員会	2007年7月	生活飲料水の水質衛生基準、生活飲料水水源の水質衛生基準、集中式給水事業所の衛生基準、二次給水の衛生基準、生活飲料水の安全に関連する製品の衛生基準、水質監督・水質検査の方法を規定する。都市・農村の各種集中式・分散式給水システムにより供給される飲料水に適用する。	規制なし	http://news.9ask.cn/fagui/minfa/200910/253523_2.html
26	生活飲料水消毒設備衛生安全評価規範(試行)	衛生部	2005年12月	生活飲用水の消毒に用いる消毒剤や消毒設備の衛生管理を強化するため、その衛生安全要求と検査方法を規定。(付録12を参照)	規制なし	http://www.yn.gov.cn/image20010518/2929.doc http://news.9ask.cn/fagui/minfa/200910/253523_2.html
27	飲料水の衛生安全に関する製品の試験規定	衛生部	2001年	現在、中国には顆粒活性炭の品質及び機能を合理的に評価する方法がない。本法中に顆粒活性炭の試験項目に関する記載があるが、不十分であるとされており、本規定の試験のみでは、家庭用浄水器顆粒活性炭の安全性・機能性の評価はできないとされている。	規制なし	http://news.9ask.cn/fagui/minfa/200910/253523_2.html
28	生活飲料水衛生監視監督管理規則	建設部、衛生部	1996年7月	生活飲料水の衛生と安全を保証する目的で制定された。集中式給水、二次給水ユニット、飲料水の衛生・安全に関する製品の衛生監督管理に適用される。	規制なし	http://www.gov.cn/fwxx/bw/wsb/content_417703.htm
29	(省級)飲料水衛生安全製品に関する衛生行政許可手続き	衛生部	2009年7月	各省、自治区、直轄市の衛生局・庁、新疆生産建設兵団衛生局、中国疾病予防控制センター、衛生部衛生監督センターに対して、水製品の監督管理の強化を要請し、省級衛生行政部門の国産水関連製品に対する許認可行為を許可した。	規制なし	http://news.9ask.cn/fagui/minfa/200910/253523.html
30	飲料水の衛生安全に関連する製品の衛生行政許可	衛生部	2006年1月	飲料水衛生安全製品の申請受理に関して規定し、許認可業務に公開、公平、公正を保証する。本規定が対象とする飲料水衛生安全製品とは、「行政のプロジェクト審査・批准と行政許可に対する決定(対確需保留行政審批項目設定行政許可的決定」)(国務院第412号令)」及び「生活飲料水衛生監督管理規則」、衛生部が許可した国産・輸入水製品を指す。	規制なし	http://www.gov.cn/fwxx/bw/wsb/content_418152_2.htm申报受理规定
31	全国の都市飲料水水源地環境保護計画(2008-2020年)	環境保護部、発改委、建設部、水利部、衛生部	2010年	各地で飲料水水源地環境保護及び汚染防止を指導し、中国の都市集中式飲料水水源地の環境質量を向上させ、水質の安全を保証する。水質基準を満たしていない、または汚染程度がひどい水源地の環境問題の解決に重点を置き、8項目に及ぶ任務を提起した。	規制なし	http://www.craes.cn/c/cn/news/2010-05/11/news_1802.html
32	地下水品質標準(GB/T 14848-93)	国家環境保護総局	1993年	地下水資源の保護と合理的な開発のため、地下水汚染を防止、コントロールし、人民の身体の健康を保護、経済の建設促進のために制定。地下水探査評価、開発利用および監督管理を重要な原則とする。地下水の品質の分類、監視、評価方法および品質保護について定める。一般地下水に適用され、ミネラル水、などには適用されない。	規制なし	http://kjs.mep.gov.cn/hjbhbz/bzwb/shjbh/shjzlbz/199410/t19941001_66500.htm
33	北京市水資源管理条例	北京市水利局	2004年11月5日	水資源の合理的な開発利用、保護のため、水資源の利点を十分に発揮し、人民生活と首都建設、発展におけるニーズにに適応する。「中華人民共和国水法」をもとに本市の実情を考慮し、本条例を制定。本市行政区域内における開発、利用、保護、水資源の管理において、「水法」と本標準が遵守されなければならない。本条例において水資源とは、地表水と地下水を指す。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/5/20061018/200411050028.htm
34	北京市都市節水条例	北京市市政管理委員会	1991年11月1日	本市における節水管理、水資源の合理的利用、節水型都市の建設を強化するため、「中華人民共和国水法」および関連する法律、法規に基づき、実情を考慮し、本条例が制定された。本条例は本市市街地において適用され、都市近郊や郊外の城鎮、工業区および鉱区、1990年1月末以前に設立された建制鎮には適用されない。上述の範囲内で公共の給水を使用あるいは所有する井戸から地下水を汲み取る機関、团体、部隊、企業、事業单位および個人は本条例を遵守しなければならない。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/5/20061018/200411050029.htm
35	「蘇州市節水条例」	蘇州市人大常務委員会	2010年3月30日,	節水型戦車技術や循環水設備を未導入の戦車企業、飲食店、浴場、プールなどの水使用量の多い業界に対し、期限までに改善されない場合、罰金最高1万元を課す。また、住民の水道料金に対し、段階式料金制度を実施し、企業の水道料金に対し、使用量が一定の量を超えると料金が加算される制度を実施した。	規制なし	http://www.jsrd.gov.cn/jsrd/huizzl/hygb/1112/201001/t20100120_52283.html
36	「深セン市節水条例」	広東省深セン市人民代表大会常務委員会	2005年2月25日,	節水管理を強化し、水資源を合理的、有効的に利用し、経済、社会の持続的発展を促進するため、「中華人民共和国水法」とその他の関連法律法規の規定に基づき、深セン市の実情に応じ制定。節水の統一計画、総量規制、計画的な水の使用、総合利用、効率的な収益を尊ぶ原則を遵守する。深セン市人民政府は市民経済及び社会発展計画に基づき、統一した節水計画を編成し、都市総合計画に取り入れた。	規制なし	−

4. 中国各省級行政区の水資源分布状況

各省の水資源増量および水の消費量

2009年、中国全国における水の消費量は、当年の水資源総量の21.5%に相当する5,965億2,000万 m^3に上った。そのうち、地表水源は水資源総量の81.1%、地下水源は18.4%，その他の水源は0.5%を占めた。北部6区松花江、遼河、海河、黄河、淮河、西北諸河）の水の消費量は2,675億4,000万m^3で全体の44.9%、南部4区（長江、東南諸河 、珠江 、西南諸河）のでは3,288億m^3で、全体の55.1%を占めた。

図表32－1　各省の水資源総量に占める水の消費量の比率

出所：中華人民共和国水利部

図表32－2　各省の水資源総量に占める水の消費量の比率

省級行政区	水資源総量	水の総消費量	水の消費量が水資源総量に占める比率
全国	24180.2	5965.2	24.67%
北京	21.8	35.5	162.84%
天津	15.2	23.4	153.95%
河北	141.2	193.7	137.18%
山西	85.8	56.3	65.62%
内モンゴル	378.1	181.3	47.95%
遼寧	171.0	142.8	83.51%
吉林	298.0	111.1	37.28%
黒龍江	989.6	316.3	31.96%
上海	41.6	125.2	300.96%

江蘇	400.3	549.2	137.20%
浙江	931.3	197.8	21.24%
安徽	733.1	291.9	39.82%
福建	800.8	201.4	25.15%
江西	1166.9	241.3	20.68%
山東	285.0	220.0	77.19%
河南	328.8	233.7	71.08%
湖北	825.3	281.4	34.10%
湖南	1400.5	322.3	23.01%
広東	1613.7	463.4	28.72%
広西	1484.3	303.4	20.44%
海南	480.7	44.5	9.26%
重慶	455.9	85.3	18.71%
四川	2332.2	223.5	9.58%
貴州	910.0	100.4	11.03%
雲南	1576.6	152.6	9.68%
チベット	4029.2	30.9	0.77%
陝西	416.5	84.3	20.24%
甘粛	209.0	120.6	57.70%
青海	895.1	28.8	3.22%
寧夏	8.4	72.2	859.52%
新疆ウィグル	754.3	530.9	70.38%

出所：中華人民共和国水利部

(1)北京、天津、河北、上海、江蘇、寧夏は、水不足が深刻な地区である。これら6地区の水の消費量は同地区の水資源総量を上回っている。山西、遼寧、黒龍江、山東、河南、甘粛、新疆ウィグルも水不足が比較的深刻で、水の消費量が当該地区の水資源量を50%以上上回っている。例えば、

- 2009 年の北京市における水資源総量は 21.8 億㎥で水消費量は 35.5 億㎥、水消費量の水資源総量に占める割合は 162.84%であった。
- 天津市における水資源総量は 15.2 億㎥で水の総消費量は 23.4 億㎥、水消費量の水資源総量に占める割合は 153.95%であった。
- 河北省における水資源総量は 141.2 億㎥で水の総消費量 193.7 億㎥、水消費量の水資源総量に占める割合は 137.18%であった。
- 上海市における水資源総量は 41.6 億 m で³水の総消費量 125.2 億㎥、水消費量の水資源総量に占める割合は 300.96%であった。
- 江蘇省における水資源総量は 400.3 億㎥で水の総消費量 549.2 億㎥、水消費量の水資源総量に占める割合は 137.20%であった。
- 寧夏回族自治区水資源総量は 8.4 億㎥で水の総消費量 72.2 億㎥、水消費量の水資源総量に占める割合は 859.52%、であった。

(2)全国668の直轄市、市（地級市、県級市）のうち、水不足状態にある都市は400以上とされている。そのうち、深刻な水不足状態にある都市は100以上とされている。中国のほとんどの都市で、水不足が問題となっている。

(3)都市だけでなく、農村でも水不足は深刻である。とりわけ、西北、華北、東北地区などでは淡水が不足しており、多くの地区で飲料水不足の状態に陥っている。東北、華北などの農村地区では、主に地下水を飲料水としており、過度の汲み上げによる地盤沈下などが問題になっている。

5.中国の飲料水状況

衛生部が主催し2009年に完成した「全国生活飲料水水質および疾病調査」の結果によれば、中国の全人口の28%の住民が地表水を飲用しており、 72%の住民が地下水を飲用している。多くの地区の水源が、屎尿、廃棄物、生活汚水、企業排水などにより重度の汚染を受けており、水質は悪化傾向をたどっている。

(1) 農村水資源不足の現状

農村では、主に自然にある湧水、井戸水を飲用水の水源としており、基本的には、浄化処理をせず、直接飲用または煮沸して飲用している。衛生部および水利部によれば、衛生基準に達した水を飲用しているのは農村人口（7億2,000万、2000年の第5回国勢調査による）の約66%に過ぎず、残りの約34%は衛生基準に達していない水を飲用している。およそ、3億人の農村人口が不衛生な水を飲用しており、そのうち、1.9億人が有害物質基準を上回る水を摂取しているとされている。
2009年現在、中国の農村における飲料水には、高フッ素、高ヒ素、アルカリ化、汚染などの水質問題が存在する。高フッ素水は、主に華北、西北、東北、黄淮海平原地区（河北省・山東省・河南省等に跨る広大な平原）に分布し、現在、工場排水、農薬などが原因で、8000万人以上の農村人口がフッ素基準を超過した水を飲用しているとされている。高ヒ素水は主に、内モンゴル、山西、新疆ウィグル、寧夏、吉林などの一部に見られ、数百万人に被害を与えている。アルカリ化水は主に、北部の一部地域と東部沿岸地区に見られ、4,000万人以上がアルカリ化水を飲用しているとされている。

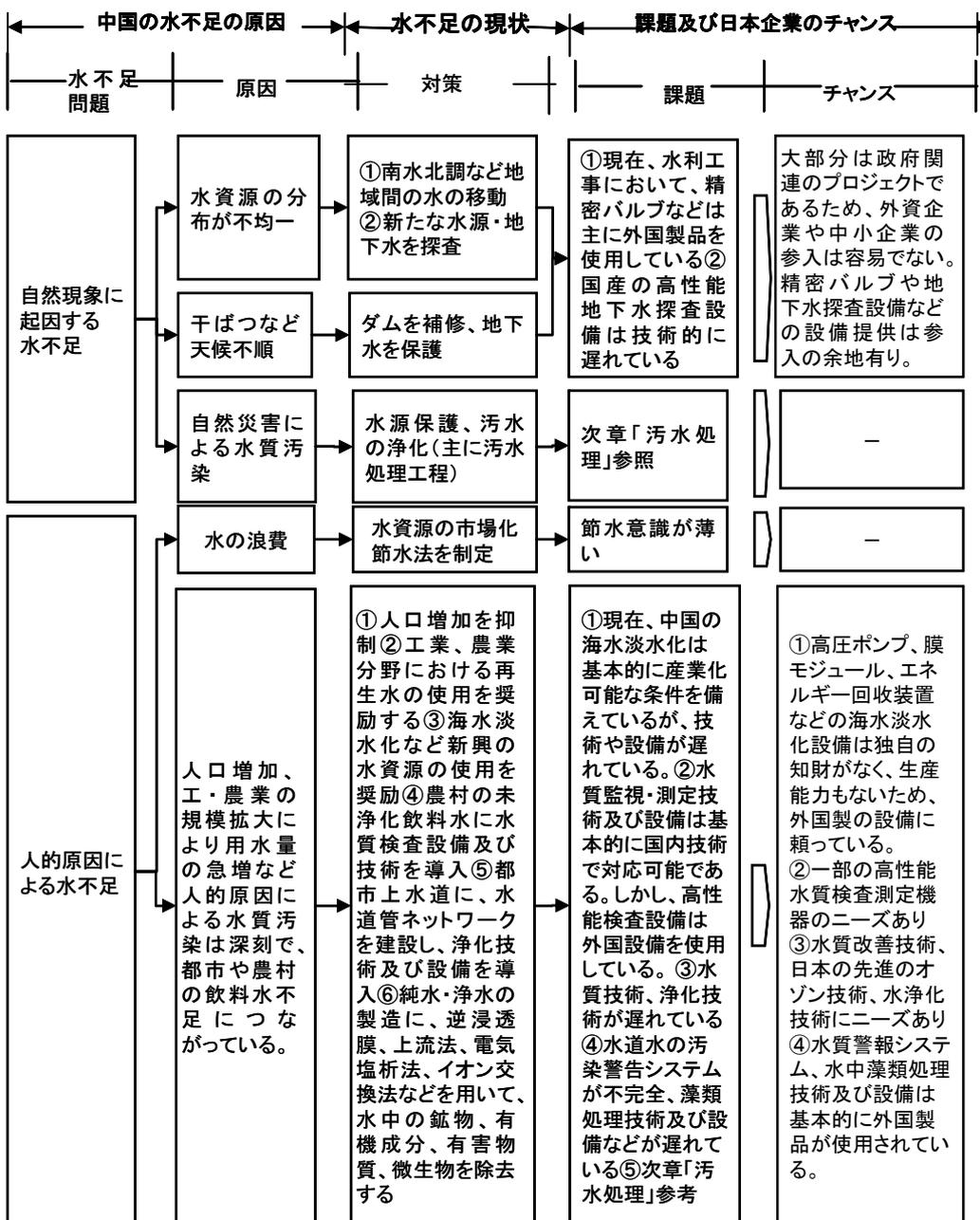
(2) 都市における飲料水不足の現状

都市の飲料水には主に、上水道または純水が使用されている。上水道は市の水道会社が一括して提供しているため、通常、一般市民は水質を選択することはできない。純水とは、純水、超純水、蒸馏水など、専門の設備を有する企業が加工・浄化して市場で販売しているもので、家庭で使用する飲水器にセットするガロンボトルと、ペットボトル入りのものがよく利用されている。

中国では飲料水の水源の安全確保のため、環境保護部会、国家発展改革委員会、住宅・都市農村建設部、水利部および衛生部の5部門共同により「全国都市飲料水水源地環境保護計画（2008-2020年）」が2008年に制定開始、2010年に公布した。これにより、飲料水水源環境の改善が必要な状況、水源の監視監督、応急給水能力が明確化され、2020年の全面的な小康社会（わりあいゆとりのある社会）の実現に向けて、水源の安全確保に必要な全体目標が制定され、2008年から2020年までの予算に対する総額580億元の投入が決定された。

6. 水不足の原因分析、解決方法、課題、ビジネスチャンス

以下の情報は、下記の協会及び企業へのヒアリングに基づいた結論である。
国家権威機構：中華人民共和国水利部、国家発展改革委員会
海水淡水化対策企業：杭州水処理センター、北京朗新明公司
海水淡水化応用企業：浙江浙能楽清発電有限責任公司、大連化学工業公司
水資源探測、測定関連企業：北京中西泰安技術服务有限公司、西化儀（北京）科技有限公司
水道水および設備提供企業：深セン水務局、厦門飛華環保器材有限公司、中昌環保集団有限公司

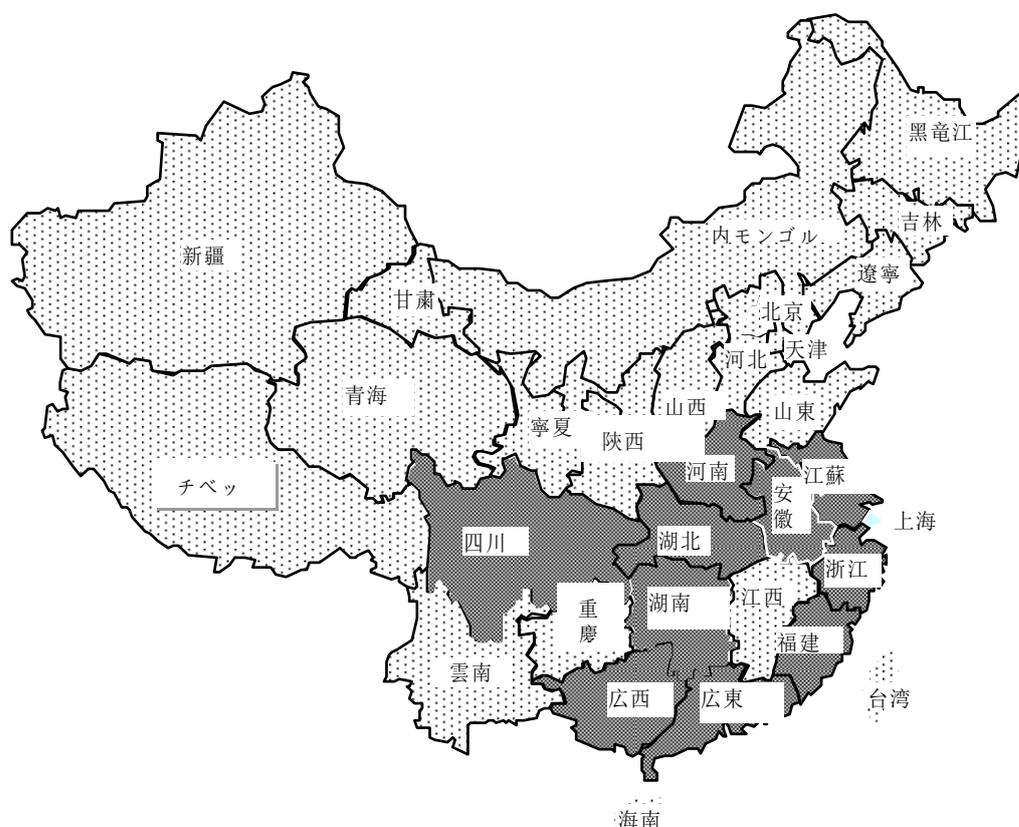
図表 33　水不足の原因分析、解決方法、課題、日本企業のチャンス

※「自然災害による水不足」の欄にいて、水不足の原因となる自然災害には地域差がある。南部においては、台風、洪水、土石流、地震などに起因するものが多く、北部においては干ばつ、雪による被害が主である。

「自然現象に起因する水不足」に対する日本企業のチャンスとして、外資独資企業の参入は難しいが、中国の大企業との合弁により参入の前例はある。またプロジェクト全体を受注することは困難だが、部品を供給するなど部分的な参入であれば障壁は低い。

Ｖ．排水処理

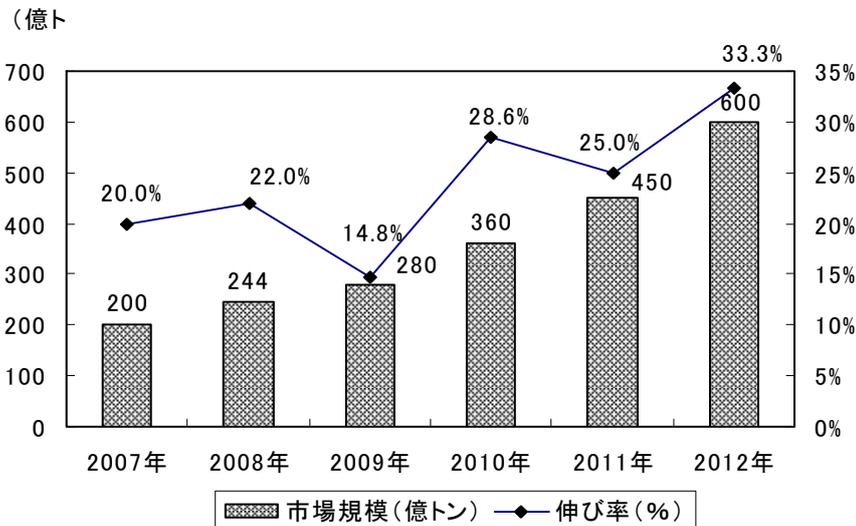
中国の水質汚濁は非常に深刻で、それは主に工業、第 3 次産業および都市住民の生活に起因する。以下、水質汚濁が中でも深刻な地区、典型的な水質汚濁事例、排水処理分野の市場規模、伸び率およびその他の重要な事件について概括する。政策においては、長期間にわたる明確な規定と計画をしており、水質汚濁の問題を重視していることが見て取れる。その中から、廃水処理分野において存在する技術問題と、製品ニーズについて総括し、外資中小企業のこの分野におけるビジネスチャンスを探る。

1.排水対策重点地域・水域の汚染状況

図表 34　排水対策重点地域・水域の汚染状況

排水量とは、工業、サービス業などの第3次産業、都市住民の生活廃水など使用済みの水の排出量を指す。火力発電の直流冷却水の排出量および炭鉱・鉱山の排水量を含まない。中国水利部の統計によると、2008年、全国の汚水排出量は758億トンに上り、そのうち30億トン以上排出しているのは江蘇、浙江、安徽、福建、河南、湖北、湖南、広東、広西および四川の10省（自治区）、排水量が10億トン以下だったのは、天津、山西、内モンゴル、海南、チベット、甘粛、青海、寧波、新疆ウィグルの9省（自治区、直轄市）であった。これにより、排水処理のニーズが増加していることが分かる。

2. 汚水処理市場の規模と伸び率予測

図表 35　排水処理市場の規模と伸び率予測

	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
市場規模（億トン）	200	244	280	360	450	600
伸び率（%）	20.0%	22.0%	14.8%	28.6%	25.0%	33.3%

出所：環境保護部

排水処理建設の投資期間は比較的長期におよぶ。中国では基本的に、各地方政府の主導により建設が進められる。ここ数年、政府は排水処理施設の建設に熱心に取り組み初め、特許経営モデル方式（フランチャイズ、特許経営権の保有者が、契約で定められた形式により、有償でその名称、商標、独自の技術、製品および運営管理などの経営活動に従事するるビジネスモデルである）を用いることにより企業に対して建設および運営への参加を許可している。2009年12月までに、全国で投資が行われた1,992ヵ所の排水処理場の排水処理能力は合計280億トンであった。排水量は人口に比例して増加するのが一般的である。この原則に則れば、中国の人口は2020年から2025年の間にピークに達し[2]、排水量のピークも2020年前後に訪れるものと思われる。2010年6月の住宅・都市農村建設部の発表によれば、2010年3月末の時点で、全国の排水処理場は2,157ヵ所、現在建設中の都市排水処理場のプロジェクトは1,949であった。今後、排水処理場の規模が拡大するのに従い、先進的な排水処理設備および技術に対するニーズは大きく伸びるものと思われる。

[2] 中国人力資源部および社会保障部による「人口基数および発展法則」より予測

3.近年発生した水質汚濁に関する事故

図表 36　近年発生した水質汚濁に関する事故

No	名称	発生年	場所	被害状況	汚染源
1	深刻な水質汚濁	2009年	中国七大水系	中国七大水系（珠江、長江、黄河、淮河、遼河、海河、松花江）の河川の約半分の汚染状況は非常に深刻である。流域都市の86％において、水質が基準を超過している。汚染が著しいのは淮河、海河、松花江、遼河、長江中下流および珠江デルタ地帯など比較的工業が発達している地区を流れる河川である。河川汚染は大河より小さい河においてひどく、また北部は南部より汚染状況が進行している。衛生部が2009年に行ったサンプル調査によると、調査した94の河川流域都市のうち、69.1％に当たる65ヵ所で汚染されていることが分かった。また、調査によれば、大腸菌基準を超過している飲料水を摂取しているのは全国で約7億人、有機物汚染が顕著な水を摂取しているのは1.64億人、硝酸塩基準超過の水を摂取しているのは3,350万人に上るとされている。	アンモニア性窒素、揮発性酵素、酸素消費有機物
	深刻な水質汚濁 淮河（河南省、安徽省、江蘇省の 3 つの省を通り、途中江蘇省で洪沢湖を形成し、一部は黄海に注ぎ、残りは長江に流入。）	2009年	淮河流域	淮河流域の測定ポイントの78.7％の地点で飲料水不適合、79.7％の地点で漁業用水不適合、32％の地点で灌漑用水不適合と判定された。水利部により2009年に行われた全国調査統計によれば、国家が指定した工業汚水排出企業のうち、160社が淮河流域に集中しているという。淮河の汚水で灌漑した農地は、農作物の減産を招いている。上流から汚水を排出した場合、下流の淮南市、蚌埠市の水道水が汚染されて飲用できないこともあり、淮河流域住民の飲料水の安全に危険をもたらしている。また、淮河流域はがん多発地区でもあり、がんの発病率は他地区の10倍以上に上り、一部の村では住民の2/3が肝臓腫大に罹患している。さらに、加工の汚染のため、魚・エビ類の漁獲量が減少し、漁場の荒廃が進んでいる。	流域内の182の市･県に汚染排出企業1万5,500社が集中している。工業廃水排出量は約16億m^3、生活用水の排出量は7億m^3　に上る。

3	南涑河の突発性ヒ素化合物基準値超過事件	2009年7月	山東省南涑河	突発的に発生したヒ素基準値超過事件。有害物質ヒ素を大量に含む排水が南涑河に排出され、南涑河流域全体および下流の江蘇省邳州水系のヒ素含量が基準値を超え、深刻な水質汚染をもたらした。	ヒ素化合物
4	滇池の深刻な重金属汚染	2009年	雲南省昆明市	滇池（昆明湖）は昆明市における給水の54%を賄っている。昆明市および滇池周辺地区の工業汚水および生活汚水が滇池に流入し、重篤な重金属汚染をもたらした。多くの項目の指数が基準を超過し、夏期・秋期には水面の84%が藻類で覆われた。昆明市第三水廠は43日間操業できず、湖周辺の農村の浄水も飲用できず、約30万人に被害が出た。また、魚類が減少し、絶滅状態になった魚類もあった。	重金属汚染
5	農村の地下水汚染	2010年11月	河北省覇州	「梅花味精」というブランドの化学調味料の生産工場付近では煤煙による大気汚染被害が深刻であった。同時に、付近の10以上の農村では、飲料水の水源が煤塵によって汚染を受けた。同地では2009年にも梅花味精工場の排水により、約1000ムー（1ムーは66700平方メートル）におよぶ農地が汚染された。農民は政府および工場と被害賠償を交渉したが、結果は出ていない。それ以来、農民は地下水を飲まないようになった。	煤塵汚染

4. 水質汚濁対策の計画

政府は11.5規画において、2010年末における目標値として工業生産高1万元あたりの用水量を30%以上削減、農地灌漑用水の利用係数を0.5に引き上げる、都市水道管ネットワークの漏水損失率を15%以下に下げる、都市汚水処理率を60%以上に引き上げる、主な河川・湖沼機能地区の水質基準達成率を6ｑセンｔ以上とする、都市給水水源地の水質基準値達成率を95%にすることなどを挙げ、2010年末の「第11次5カ年規画」終了時において目標は達成された。

住宅･都市農村建設部によれば､2020年の中国都市化率は55.6%に達し､都市人口は2008年と比べて1億9,000万人増加するものと予測されている。現在の中国の汚水、汚泥処理能力では明らかに不足であり、また地域間・都市間の格差も大きい。住宅・都市農村建設部による2010年の統計によれば、現在、61の都市には汚水処理施設がなく、858の県で汚水処理場がなく、大部分の鎮には汚水処理施設がない状態である。汚水パイプネットワークの建設も遅れており、汚水パイプ新設1万6,000kmの目標は達成されておらず、汚水パイプ不足も処理場の負担増加につながっている。

汚泥処理施設も著しく不足しており、全国で安全に処理されている汚泥は全体の10%足らずに過ぎない。また、汚水処理場の運営効率も低く、2010年第3四半期において、中国全土における稼働1年以上が経過している都市汚水処理場235ヵ所の平均稼働率は60%以下であった。12.5規画草案では、汚水処理市場規模を1,500億元に拡大する目標が挙げられている。

5. 排水処理関連政策

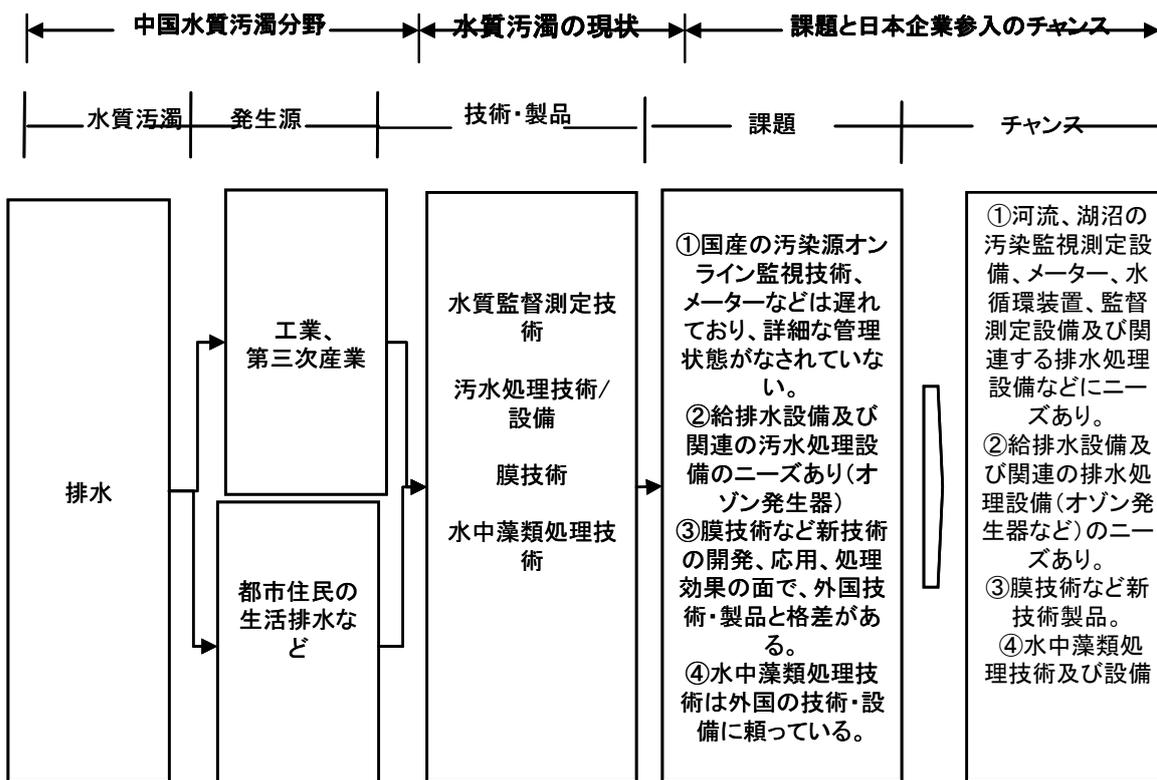
排水処理分野には、外資企業の参入を制限している政策はなく、日本企業を含む外資企業の同分野への参入は可能である。

図表 37　排水処理関連政策

No.	政策の名称	管轄部門	公布年月	主な内容	外資企業への規制	URL
1	中華人民共和国水汚染防治法	全国人民代表大会常務委員会	2008年2月	水質汚濁を防止し、環境を保護・改善し、飲料水の安全を保障し、経済社会の全面的な協調と持続可能な発展を促進する。中華人民共和国領域内の河川、湖沼、運河、水路、ダムなど地表水および地下水の汚染防止に適用する。	規制なし	http://www.gov.cn/flfg/2008-02/28/content_905050.htm
2	中華人民共和国都市建設業界標準-生活飲料水水源水質標準(CJ3020-93)	中国市政工程中南設計院	1993年8月	本標準は生活飲料水水源の水質指標、水質等級、標準値、水質検査および標準の執行監督について規定する。	規制なし	http://websearch.mep.gov.cn/was40/detail?record=1&primarykeyvalue=DOCIDS%3D69545&channelid=51640&searchword=%E9%A5%AE%E7%94%A8%E6%B0%B4%E6%A0%87%E5%87%86+and+siteid%3D44&sortfi
3	都市汚水処理場汚染物排放標準(GB18918-2002)	環境保護局・質検総局	2003年7月	都市の排水処理場有害物質排出を制御し、排水を資源化利用する。本標準を有害物質排放の国家標準とする。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/info/gw/huanfa/200212/t20021224_84279.htm
4	城镇排水処理場汚泥処理処置および汚染防止技術政策	建設部、環境保護部、科学技術部	2009年2月	都市排水処理場の汚泥処理技術の発展方向性と原則を示し、二次汚染を避け生態環境を保護する。省エネ、有害物質排出削減、汚泥の二次利用を促進する。	規制なし	http://www.standardcn.com/article/show.asp?id=25654
5	紡績染色工業廃水治理工程技術規範	環境保護部科技標準司	2009年6月	紡績・染色工業の排水処理施設の設計、施工、検収、運営管理に関する技術要求を規定する。紡績・染色工場の排水処理施設の新設、改造、改建、拡張工事の設計、設備購買、施工および取り付け、テスト、検収、運営管理に適用する。環境影響評価、設計、環境保護検収、および設立後の運営管理の技術的依拠とする。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/info/bgw/bgg/200907/t20090701_153704.htm
6	サポニン工業水汚染物排放標準(GB 20425—2006)	環境保護総局、質検総局	2006年9月	サポニン製造企業の1日あたりの排水制限量について規定する。規制は2段階に分けて実施する。水質汚濁規制指標は、排水の1日あたりの平均濃度の制限値と製品1トンあたりに排出される水質汚濁物質の排出制限量を用い、サポニンまたはサポニン水塊物を生産する工場の有害物質排出管理に適用する。また、サポニン工場建設にあたっての環境評価、工場の環境保護施設の設計、施工、検収、生産開始後の水質汚濁管理にも適用する。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/info/gw/gg/200609/t20060907_92542.htm
7	医療機関水汚染物排放標準(GB18466-2005)	環境保護総局、質検総局	2005年7月	医療機関の排水、排水処理施設が排出する排気、汚泥の有害物質規制値および排出規制値、処理技術、消毒要求、サンプリング・試験標準の実施と監督について規定する。医療機関から排出される排水、排水処理施設の汚泥・排気の産出制御、医療機関建設プロジェクトにおける環境影響評価、環境保護施設設計、竣工および研究後の排出管理に適用する。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/info/gw/gg/200507/t20050727_69135.htm
8	海水水質標準 (GB 3097-1997)	環境保護総局、国家海洋局	2005年6月	海水の水質汚濁を防止し、人体への安全を保障する。海洋生物資源を保護し、生態環境のバランスを保持し、海洋の合理的な開発と利用を保証する。	規制なし	http://www.ykepb.gov.cn/newsinfo.php?id=1276 http://wenku.baidu.com/view/b9a69f5abe23482fb4da4c7b.html
9	合成アンモニア工業水汚染物排放標準(GB13458-2001)	環境保護総局	1999年12月	アンモニア合成工業の生産技術と水質汚濁防止技術の進歩を促進し、アンモニア合成工業の産業構造を調整し、水質汚濁を防止する。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/info/gw/huanfa/199912/t19991203_78657.htm
10	製紙工業水汚染物排放標準(GWPB2-1999)	環境保護総局	2003年12月	製紙業の生産技術と水質汚濁防止技術の進歩を促進し、製紙業の産業構造を調整し、水質汚濁を防止する。	規制なし	http://law.baidu.com/pages/chinalawinfo/5/11/92e29d5e6a7930233365c338055356e1_0.html
11	地表水および汚水監視測定技術規範	環境保護総局	2002年12月	本規範は地表水と排水の観測ポイントおよびサンプリング、監視測定項目および測定方法、流域監督測定、観測データの処理・報告、排水流量計量方法、水質監視測定の品質保証、資料の整理方法などについて規定する。また、有害物質排出総量規制の監視測定、排水処理施設竣工後の環境保護検収監視測定、緊急監視測定の基本方法を規定する。河川、湖沼、ダム、水路の水質監視測定、国家、省(自治区、直轄市)・市・県が管理する水質の監視測定および汚染排出の監視測定に適用する。	規制なし	http://www.sepa.gov.cn/tech/hjbz/bzwb/shjbh/sjcgfffbz/200301/t20030101_66890.htm
12	水汚染物排放総量監督測定技術規範	環境保護総局	2002年12月	本規範は水質汚濁物排出総量の監視測定の方法を制定し、サンプリングポイントの位置、サンプリングの方法・回数、水流量の測量、監視測定項目および分析方法、品質保証などについて規定する。本規範は、企業の水質汚濁物質排出の監視測定、排水処理施設建設の竣工検証、市政排水の放流および汚染排出許可証制度の実施過程における水質汚濁物質排出総量の監視測定に適用する。	規制なし	http://www.sepa.gov.cn/tech/hjbz/bzwb/shjbh/sjcgfffbz/200301/t20030101_66891.htm
13	重点流域水汚染防止計画実施をさらなる促進に関する通知	環境保護部 汚染防治司	2008年11月	「第11次5ヶ年計画」以来、国務院は淮河、海河、遼河、松花江、三峡ダムおよびその上流、丹江ロダム地区およびその上流、黄河中上流、滇池、巣湖流域の水質汚濁防止計画、太湖流域の水環境総合対策全体案を連続して可決した。地方政府および国務院は、計画が規定した各項目を着実に実行し、重点流域水質汚濁防止の成果をあげている。しかし、重点流域計画の実施過程において、実行されている汚染対策プロジェクトが少ない、プロジェクトの進行が遅い、資金が届いていないなどの問題も見られる。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/hbb/bgt/200910/t20091022_174773.htm?keywords=关于进一步加快重点流域水污染防治规划实施的通知
14	「飲料水水源汚染防止管理条例」(意見募集稿)	環境保護部 汚染防治司	2007年11月	「国務院　科学発展観による環境保護強化に関する決定(国発〔2005〕39号)」および「国務院飲料水の安全に関する問題の会議記録(国閲〔2006〕22号)」の要求を実行するために、「中華人民共和国水質汚濁防治法」第二十条の規定に基づき同法を起草した。2007年11月30日まで各方面からの意見を募集する。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/zj/bgth/200910/t20091022_174408.htm
15	「主要水汚染物総量分配指導意見」に関する通知	環境保護部 汚染防治司	2006年11月	「第11次5ヶ年計画」期間中、有害物質の排出総量を規制し、主な水質汚濁物質排出分配量を指導する。地方政府に「主要水質汚濁物総量分配指導意見」の規定を厳守し、「第11次5ヶ年計画」計画中の有害物質排出削減目標の達成を要求した。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172432.htm
16	「『第11次5ヶ年計画』主要汚染物総量排出削減調査規則(試行)」に関する通知	環境保護部 汚染防治司	2007年8月	「第11次5ヶ年計画」計画中の有害物質排出削減目標達成のため、主要有害物質排出総量の調査を強化するよう要求した。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/zj/wj/200910/t20091022_172473.htm
17	「『第11次5ヶ年計画』環境保護モデル都市考査指標およびその実施細則」および「環境保護モデル都市建設および管理工作規定」に関する通知	環境保護部 汚染防治司	2006年3月	「国務院　科学的発展観による環境保護強化に関する決定」および「第11次5ヶ年計画」環境保護計画の要求に基づき、従来の環境保護モデル都市の認定基準を見直し、さらに規範化した。現在環境保護モデル都市として認可されている都市は、新基準に従って再度環境保護基準に達しているか検証する。	規制なし	http://www.mep.gov.cn/gkml/zj/bgt/200910/t20091022_173952.htm?keywords=
18	「重点流域水汚染防止「十二五」計画編制工作方案」に関する通知	環境保護部、発改委、水利部	2010年3月10日	中央政府の重点流域の水質汚濁防止の指導方針と「水質汚濁防止法」の規定に基づき、環境保護部、発展改革委員会、水利部および重点流域の省、自治区、直轄市の政府により起草された。	規制なし	http://www.zhb.gov.cn/gkml/hbb/bgt/201009/t20100906_194193.htm
19	「河北省白洋淀水体環境保護管理規定」	河北省白洋淀地区開発建設強調管理委員会弁公室	2004年11月8日	白洋淀水体環境の保護を強化するため、汚染対策、人体の健康の補償、白洋淀淀区および周边地区の経済の促進、社会事業の発展、「中華人民共和国水汚染防止法」、など関連する法律、法規の本制定。本規定は白洋淀水体環境保護区域に適用される。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/5/20061018/200411080044.htm
20	国務院の丹江ロダム区及びその上流の汚染対策および水土保持計画に関する回答	国務院	2006年2月10日	発展改革委員会、水利部、環境保護部などの関連部門が提出した「丹江ロダム区およびその上流の汚染対策および水土保持計画に関する回答(发改地区〔2006〕104号)」を受け取った。	規制なし	http://www.nsbd.gov.cn/zw/zcfg/6/20061018/200604100064.htm

6. 水質汚濁の原因分析、解決方法、課題、ビジネスチャンス

以下は、下記の協会及び企業へのヒアリングに基づいた結論である。
国家権威機構：中国環境保護産業協会水汚染治理委員会
汚水処理企業：中科成環保集団股ﾌｪﾝ有限公司、寧波中華紙業有限公司、北京市汚水処理センター

図表38　水質汚染分野、汚染の現状、課題と日本企業参入のチャンス

第３章　外資系中小企業のケーススタディ

以下では、中国の省エネ・環境保護分野への参入に成功した 10 社の外資系中小企業に関して、企業概況、主要な技術および製品、中国参入の経緯および経営方式などについて述べる。10 社のケースのうち 5 社については日系企業（日本資本 100%、日中合弁双方を含む）が中国に参入した際の各種の経験であり、それらの経営モデルを今後日本の中小企業が中国に参入する際の参考とすることが出来るであろう。また、その他の 5 社は韓国系企業（韓国資本 100%、中韓合弁双方を含む）である。韓国企業の特徴は、近い文化圏にある同じアジア企業であることから日系企業と似た部分が多く、また技術水準および製品の先端度も中国より高く、独自の強みを持っている。また、日系企業との共通点として、最も早い時期に中国市場に参入、その大部分は関連する政府機関あるいは業界協会によって組織された活動（展覧会、技術交流会、企業結合のための展覧など）を通じて関連情報を獲得することで中国におけるニーズをつかみ、中国におけるビジネスチャンスを探し当てたことが挙げられる。

このような理由から、5 社の韓国中小企業の中国参入における成功ケースを、今後日本の中小企業が中国に参入する際の参考とすることが出来るであろう。

Ⅰ．日系企業

ケース１．上海大微生物科技有限公司

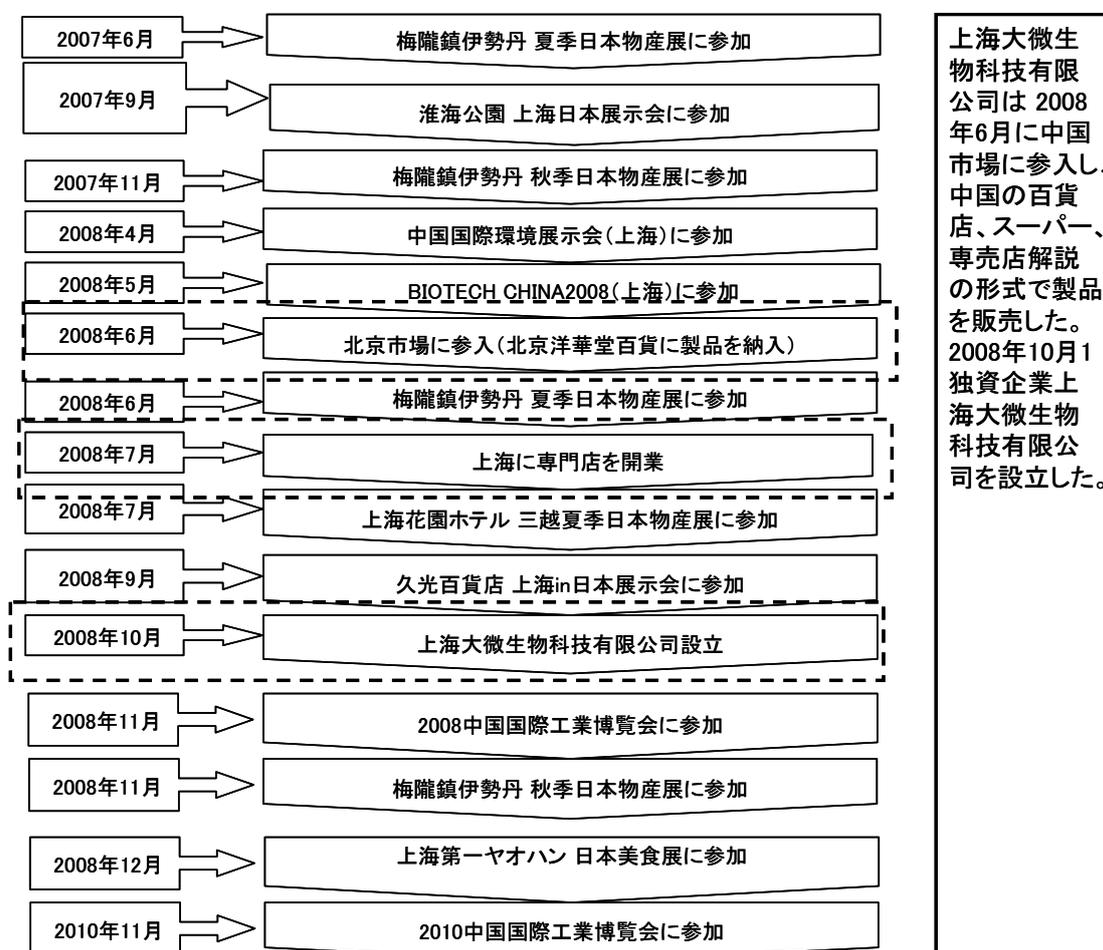
1.概要

上海大微生物科技有限公司は日本資本100％で、日本の株式会社ビッグバイオの上海支社である。上海大微生物科技有限公司は、「自然に戻そう自然の力で」を企業理念としており、自然界の環境保護微生物を主原料とし、各種エコ製品を提供している。2009年の中国における売上高は400万元、2010年の売上高は前年比15％以上となる見込みである。

所在地：中国上海市静安区新閘路831号15楼D

URL：http://www.big-bio.cn/

2.中国進出の経緯

図表39　上海大微生物科技有限公司中国進出の経緯

3.環境保護関連製品・技術・サービス

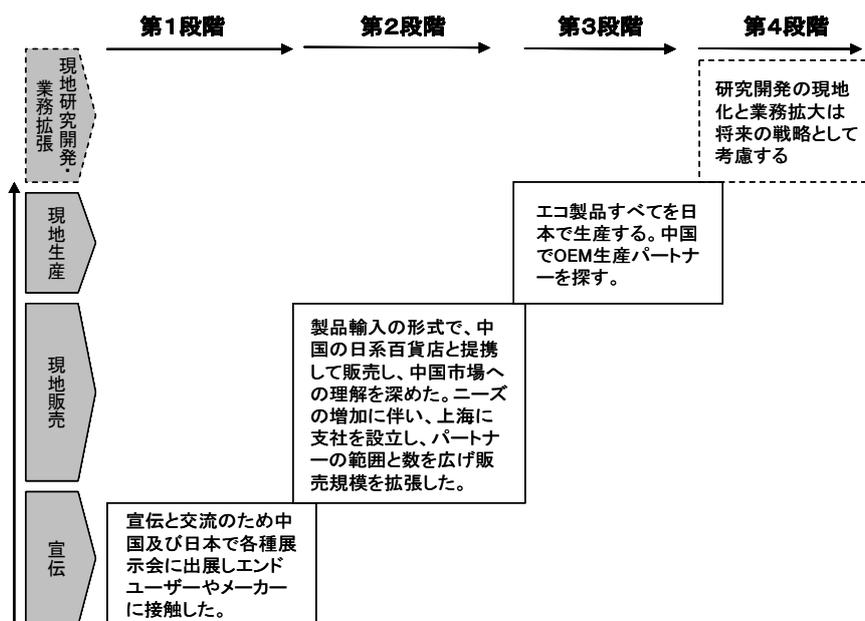
BB菌製品[3]：バチルス菌を主原料とする天然素材。化学薬品を用いることなく、環境中の有害物質を取り除くことができる。

水質浄化材料、悪臭処理剤、カビ増殖予防、粘液処理剤、カビ除去剤に用いられ、水中、生活用など幅広い範囲に渡り使用可能である。

適用範囲：
河川、湖沼、水路、池などの水質浄化
観賞用水槽の水交換回数を減少させる
配水・排水パイプの粘液除去・異臭防止
下駄箱の悪臭、たばこの臭いの除去
浴槽などのカビ繁殖防止
トイレの尿石除去・悪臭除去

4.中国市場への参入形式および経営モデル

（1）進出方法

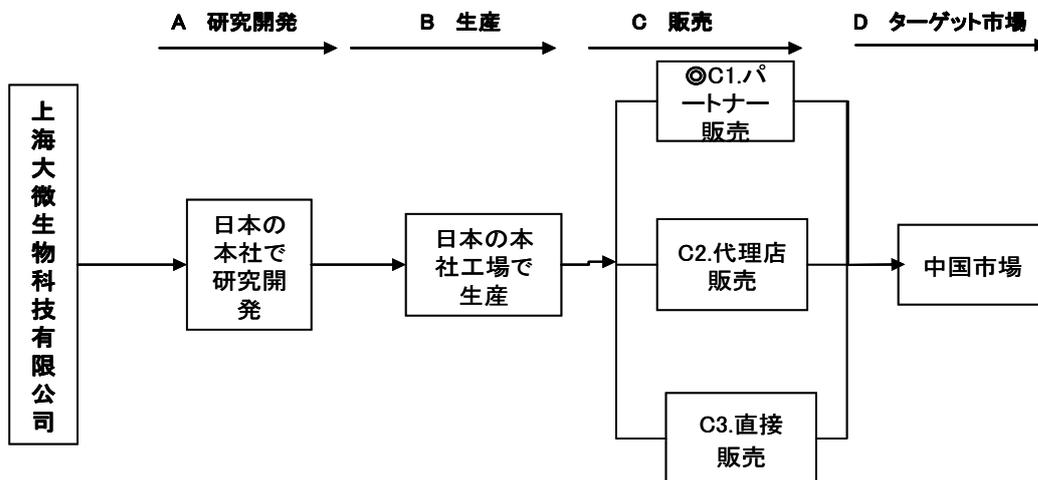
図表40　上海大微生物科技有限公司の進出方法

上海大微生物科技有限公司は、各種展示会に出展してＰＲ活動を行い、中国の販売パートナーを見つけて、代理販売を委託する形式で中国市場に参入した。その後、現地法人を設立し、現地パートナーを増やし、販売業務を拡張していった。同社は今後、引き続き現地代理店を増やし、市場シェアの拡大を目指す。また、中国で適当なOEMパートナーが見つかれば、生産の現地化を考慮する。

※現地パートナー販売とは、資金を投資せず、代理販売を行う方式で現地パートナーと提携する方法で、在庫製品を補完する必要もなく、一般に審査などもない。リスクも低いが、購入割引率は高く、利益率も低い。

[3] ビッグバイオの「B」とバチルス菌（納豆菌の一種）の「B」を組み合わせた造語

代理店販売とは、授権されたことを示す代理証書を保有し、その企業の現地における代理人として市場における販売拡大のための行為をする。その企業の製品の市場価格から一定割合を引いた価格で仕入れることが出来る。一般に一定の代理費用あるいは仕入金を納める必要がある。必ず季節ごとあるいは年ごとに審査を受けなければならない。

（2）業務モデル

図表41　上海大微生物科技有限公司の業務モデル

◎ は主流の方法を示す

A. 研究開発：自社研究がメイン。研究開発センターおよび研究員はすべて日本本部に所在する。中国には研究開発部門はなく、技術サービス部門のみがある。

B. 生産：エコ製品の生産はすべて日本で行われている。製品規格および安全規格は全て国際標準に基づく。多数の国で特許を取得している。

C. 販売：中国に日本資本100%の販売会社を設立しており、中国における市場開拓および販売管理を行っている。また、現地販売代理店を通じた各地方における販売方法は以下の通り。

C1.販売パートナーを通じて販売：

・上海のスーパー（9店舗）、上海生態家集団（3店舗）、毎日新（3店舗）、新錦華超市(4店舗)、百齢薬業(10店舗)、古北雅瑪多日本物産店、美濃屋、上海東桜花苑有限公司、上海花園広場、上海国際空港ホテル、全洲超市、上海国金店

・北京販売店（8店舗）、天津販売店（2店舗）、四川販売店（4店舗）
福州販売店（2店舗）

C2.湖南省では省級代理店を通じて販売

C3.上海に直営店あり

D. 上海大微生物科技有限公司が中国地区の販売を担当する。

A. 研究開発：自社研究がメイン。研究開発センターおよび研究員はすべて日本本社に所在する。中国には研究開発部門はなく、技術サービス部門のみがある。

B. 生産：エコ製品の生産はすべて日本で行われている。製品規格および安全規格は全て国際標準に基づく。多数の国で特許を取得している。

C. 販売：中国に日本資本100%の販売会社を設立しており、中国における市場開拓および販売管理を行っている。また、現地販売代理店を通じた各地方における販売方法

は以下の通り。

C1.販売パートナーを通じて販売：

・上海のスーパー（9店舗）、上海生態家集団（3店舗）、毎日新（3店舗）、新錦華超市(4店舗)、百齢薬業(10店舗)、古北雅瑪多日本物産店、美濃屋、上海東桜花苑有限公司、上海花園広場、上海国際空港ホテル、全洲超市、上海国金店

・北京販売店（8店舗）、天津販売店（2店舗）、四川販売店（4店舗）、福州販売店（2店舗）

C2.湖南省では省級代理店を通じて販売

C3.上海に直営店あり

D. 上海大微生物科技有限公司が中国地区の販売を担当する

ケース２．大器環保工程（大連）有限公司

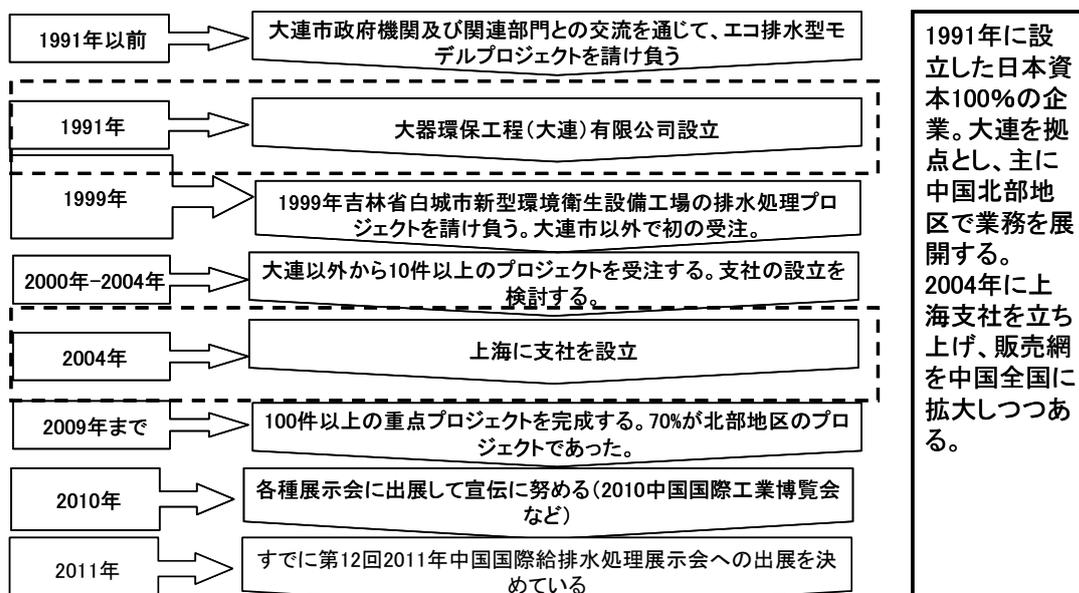
1.概要

大器環保工程（大連）有限公司は1991年に、株式会社ダイキアクシスが中国に設立した日本資本100%の企業である。同社は大連を中心とする北部で業績を伸ばし、さらに業務を全国範囲に拡大するために、2004年に上海支社を設立した。主要業務は排水処理工事、および再生水浄化設備の設計・製造・施工管理、中空糸フィルター、浄化槽および浄水器など排水処理関連製品の販売で、日本の技術を中国で応用することによる普及を目指す。2008年の売上高は3,000万元（１元＝約12.5円)、中国における排水処理への注目度が高くなるのに伴い、同社も売上を伸ばしており、2010年の売上高は4,000万元から5,000万元に達する見込みである。

所在地：大連市経済技術開発区鉄山西路8号

URL：http://www.dldaiki.com/

2.中国進出の経緯

図表42　大器環保工程（大連）有限公司の中国進出の経緯

3.環境保護関連製品・技術・サービス

(1) 膜分離活性汚泥処理技術：ポリエチレンを材料とする中空糸膜を採用。浄水場、企業や住宅の排水処理設備、産業（食品、飲料、染色、製薬、化工、製紙などの工場および病院など）排水処理施設。現在の主流製品である。

(2) 担体流動式活性汚泥処理技術：担体に汚染物質を吸着する微生物を付着させ、微生物の濃度を上げることにより、汚水処理を行う。各種水質の汚染処理、大量の汚水処理、浄化水プラントに利用する。

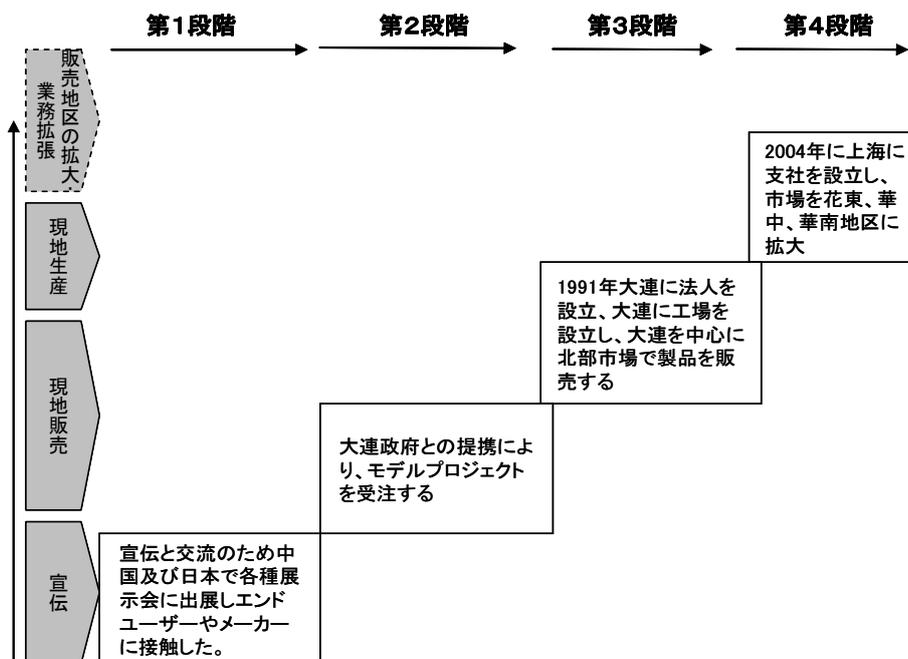
(3) 移動床式活性汚泥処理技術：水槽中に特殊なバイオ濾過材を付着させ、汚泥を吸着させて、汚泥量を減少させる。汚泥の沈降率が高い。各種汚水処理に用いられる。

(4) 鉄筋コンクリート水槽（100トン以上の大型汚水処理装置に用いられる)、ガラス鋼水槽（100トン未満の小型汚水処理装置に用いられる）の建設、販売。

（5）各種浄水処理設備およびシステムの生産、販売：製品には膜、浄化槽、浄水器、AK 式曝気装置、脱臭機などがあり、工業用水、工業浄水、生活用水の浄化に用いられる。

4. 中国市場への参入形式および経営モデル

（1）参入方式

図表43　大器環保工程（大連）有限公司の参入方式

最初は展示会出展を通じて中国市場でＰＲ活動を行い、後に政府との提携プロジェクトを実施する形式で中国市場に参入した。その後、生産の現地化を進め、北部の市場を開拓し、続いて南部に販路を拡大した。同社は膜分離活性汚泥法、担体流動式活性汚泥技術、各種の先端レベルの水槽、各種の浄水処理設備およびシステムといった自社の製品と技術の強みをもって、中国企業と提携関係を築き、また、大型の展示会に出展することで知名度を向上させてきた。このようなＰＲ活動の強化が、市場シェアの拡大につながった。

A. 研究開発：中国には研究開発部門はない。日本で開発した技術を中国仕様に向けた二次開発をする。プロジェクトによっては、三菱商事（中国）商業有限公司の膜製品を用いることもある。研究開発の拠点と研究員は日本に所在する。

B. 生産：中国に日本資本 100%の工場があり、各種の先端レベルの水槽、各種の浄水処理設備およびシステムなどのエコ製品の主要生産拠点となっている。
製品の提供、プロジェクトの施工は、中国の工場と中国人エンジニアが担当する。

C. 販売：中国に設立した支社が直接販売する。本部は大連にあり、上海に販売支社がある。

D. 市場：主に中国市場に製品を販売し、政府性および企業性双方のプロジェクトを実施する。

ケース３．正英日坩工業燃焼設備(上海)有限公司

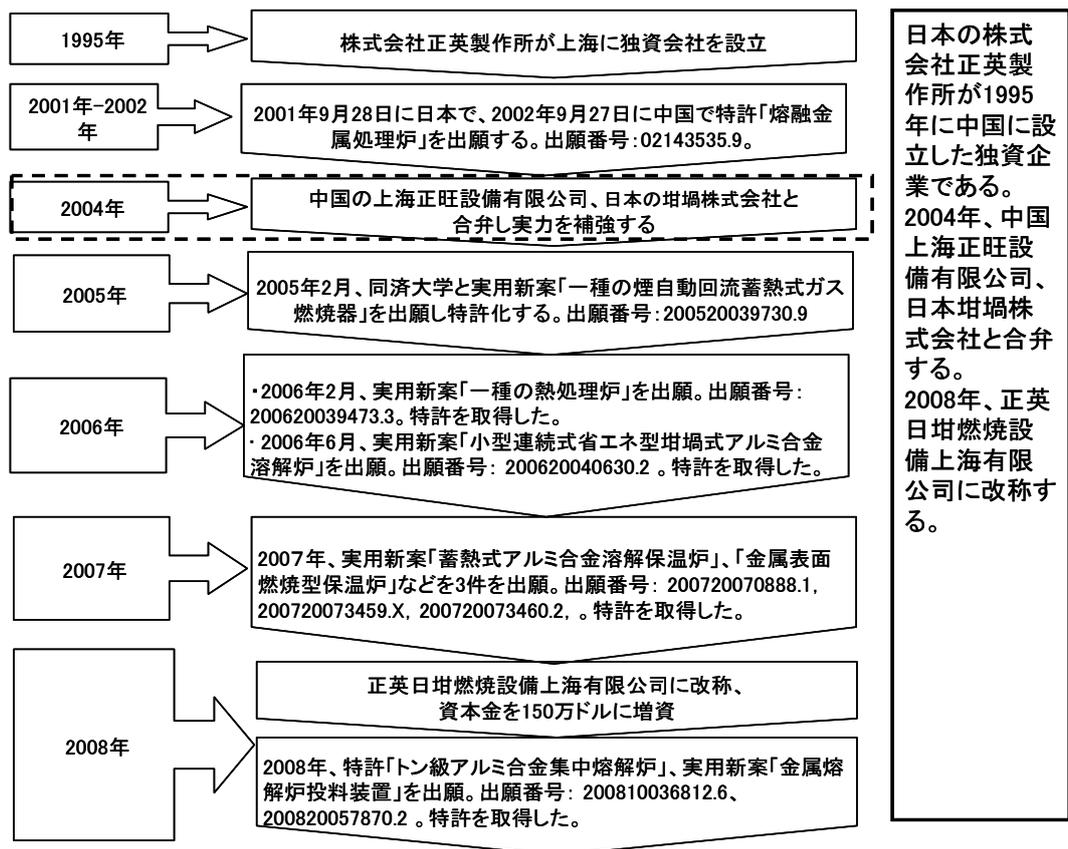
1.概要

正英日坩工業燃焼設備(上海)有限公司の前身である、正英工業燃焼設備（上海）有限公司は1995年12月に、日本の株式会社正英製作所の独資法人として設立された。2004年に資本金を150万ドルに増資して中日合弁企業となり、2008年に現行の名称に改称した。中国本社と工場を上海に、事務所を広州、常州、天津、重慶に設立している。各種工業用炉、燃焼器、燃焼装置、加熱・熱処理設備、燃焼用燃料供給装置および関連製品の生産、販売、取付け、テスト、メンテナンス、アフターサービスの提供を主業務とする。売上高は4,000万元である。

所在地：上海市宜山路508号景鴻大楼13楼D座

URL：http://www.shoei-china.com/

2.中国進出の経緯

図表44　正英日坩工業燃焼設備(上海)有限公司の中国進出の経緯

3.環境保護関連製品・技術・サービス

主要製品・事業：各種工業用炉、燃焼器、燃焼装置、加熱・熱処理設備、燃焼用燃料供給装置および関連製品の生産、販売、取付け、テスト、メンテナンス、アフターサービス

の提供を主業務とする。

1）連続式アルミ合金熱処理ライン：LPガスまたは天然ガスを燃料とする。正英製作所が自社開発した燃焼器で燃焼し、天井に取付けた循環ファンの燃焼により産出した熱量を炉の両側面の同竜盤に送り込み、熱風循環対流により加熱する。主に、自動車のアルミ合金シリンダー、アルミホイールの製造に使用される。

（2）無ホッパー式アルミ合金熱処理路炉：連続式アルミ合金熱処理路の特徴を備え、かつ無ホッパー式で熱処理を行う。エネルギー消費量の削減が可能である。自動車のアルミ合金シリンダーの熱処理加工に使用される。

（3）急速集中熔解炉（STM炉）：日本の技術を採用し、ローカライズした製品。原料の自動投入、自動出液、故障自己診断、オートマチック運転などの機能を備え、外国製耐火材料、外国製専用燃焼器、外国製電機部品などで構成される。自動投入や炉の構造は改善を重ねており、独自の知財を有する新型の大型トン級アルミ合金集中炉となっている。

（4）熔解保持炉（SMK炉）：STM炉の特徴と熔解保温機能を備える。アルミ合金容量が小さく、品質要求の高い顧客のニーズに応える。圧力鋳造機は独立して設置されている。

（5）金属表面燃焼型アルミ合金ガス保温炉（SGKN炉）：長期の研究により開発されたアルミ合金保温設備で、ガス式反射型アルミ合金保温炉（SGK）の長所を残したまま、新型の円錐型金属表面ガス燃焼器の機能を加えた。また、加熱蓋と炉体断熱構造を改善し、省エネに優れる。

（6）ガス式反射型保温炉（SGK炉）：廃熱の回収ができ、省エネ性能を追求したアルミ合金保持炉である。

（7）中継加熱装置（SLH炉）：自動加熱機能を有するアルミ中継加熱装置で、アルミ合金集中熔解炉と各種保温炉の間で、アルミ液を輸送する専用設備である。作業場所に独立して設置する。

（8）電気保温炉（SEH炉）：SHEシリーズ電気保温炉は日本で開発したアルミ合金保温専用炉で、中国製設備よりエネルギー消費量が30～50%低い。

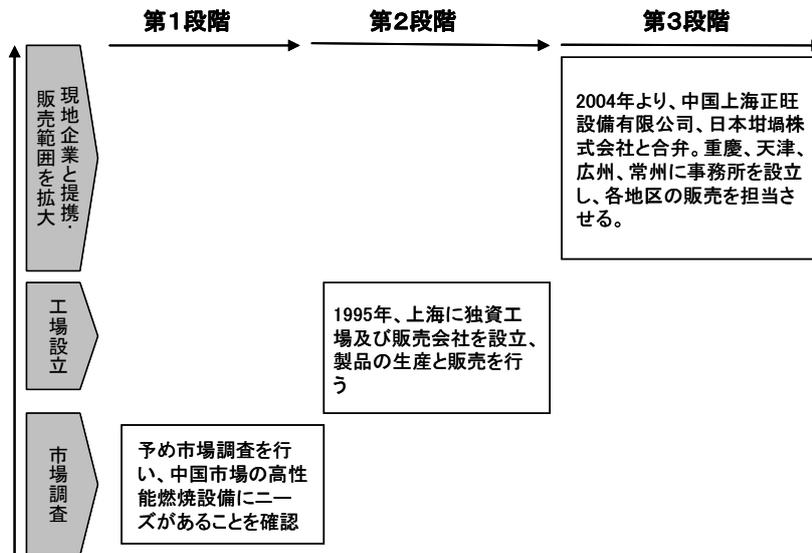
（9）熱風発生装置（AH-C）：燃焼ノズル、ファン、各安全制御装置から構成される。乾燥炉の一部として乾燥炉に挿入して使用する。

（10）脱脂乾燥炉：主にエアコン、冷凍業界の蒸発器、放熱器の潤滑油脱脂揮発作業に用いられる脱脂専用設備。蒸発器、放熱器などの部品を連続して乾燥炉を通過させ、内部に付着している揮発潤滑油が残らなくなるまで加熱する。

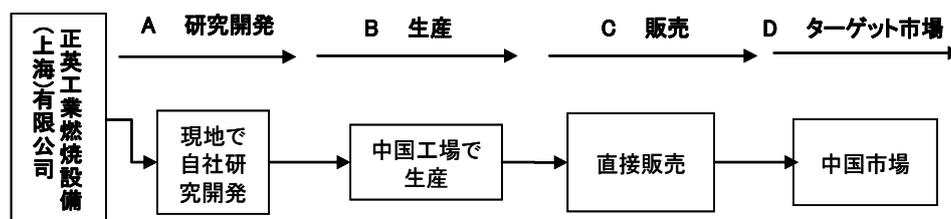
（11）その他：MK炉、反射炉など

4. 中国市場への参入形式および経営モデル

（1）進出方式

図表45　正英日坩工業燃焼設備(上海)有限公司の進出方式

工場建設の方式で中国に参入した。その後、生産の現地化を進め、ローカル企業と合弁し、中国企業の中国本土企業における人脈、中国の政策に対する理解などの強みと、自社の先端技術および製品の優位性というそれぞれの長所を生かして、中国市場開拓を進めた。

（2）経営モデル

図表46　正英日坩工業燃焼設備(上海)有限公司の経営モデル

A. 研究開発：中国での現地開発が中心で、研究室と技術部により上海に形成された小規模な技術センター
を設立しており、各種製品の研究開発と設計を行っている。中国で発明特許2件、実用新案7件、計9件の特許出願をしており、そのうち実用新案6件を取得した。

B. 生産：中国で生産する。上海に独資工場を保有する。製品の生産、加工を行い、また、プロジェクトの施工を担当する。

C. 販売：中国支社が直接販売の形式で市場を開拓する。中国本社は上海、広州、常州、天津、重慶に事務所を設立し、各管轄地区の販売とサービス提供を担当する。

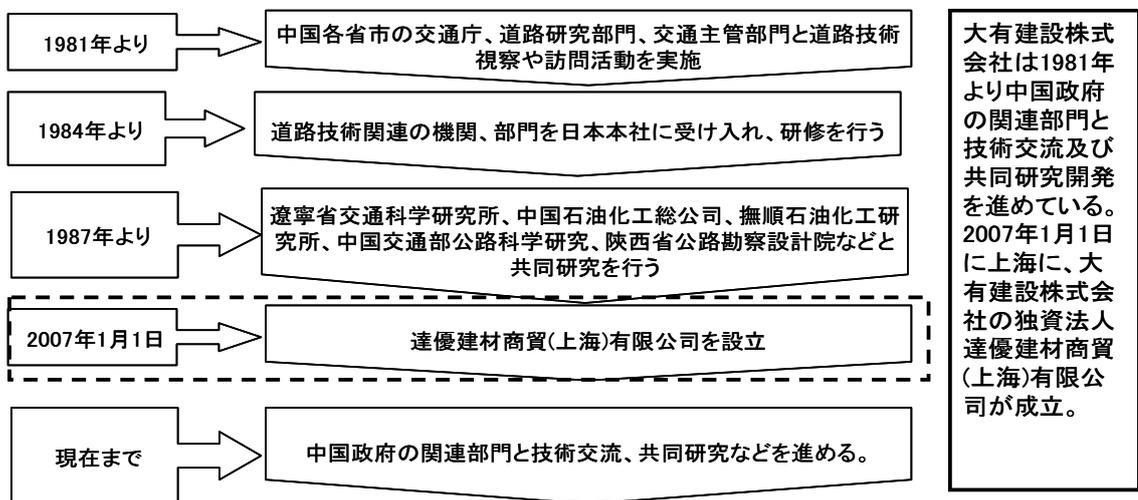
D. 主に中国市場向けに製品販売、施工を行う。

ケース４．達優優建材商貿（上海)有限公司

1. 概要

達優建材商貿(上海)有限公司は2007年1月1日、日本の大有建設株式会社の100%子会社として設立された。資本金は50万ドル、エコ建材の卸、技術貿易代行、輸出入代理などを主業務とする。親会社である大有建設は道路建設を主業務とする。大有建設は技術開発に力を入れており、日本で最初の再生アスファルト舗装道路の建設、セメント再生技術の確立、低騒音路面技術、透水性路面、路面温度低下技術などを開発した。
所在地：上海市浦東新区東方路710号湯臣金融大厦716室
URL：http://www.taiyu-sh.cn/

2. 中国進出の経緯

図表47 達優優建材商貿（上海)有限公司の中国進出の経緯

3. 環境保護関連製品・技術・サービス

同社の技術および製品は、道路建設に使用されている。主な製品と技術は以下の通りである。

(1) 排水性舗装法「TAF-POROUS」：車輌の雨天走行の安全を確保するために開発された新型路面舗装技術である。同社が開発した排水性舗装用アスファルト改良剤「TPS」を添加し、アスファルトを開発した。優れた排水機能を有し、騒音低下に効果があり、環境を汚染しない。

(2) エポキシアスファルト添加剤TAF-MIX·EP：路面、橋の舗装に用いられるアスファルト添加剤。エポキシ樹脂と骨材をアスファルトに添加した後、加熱加工して製造する。アスファルトの柔軟性とエポキシ樹脂の強靭性を併せ持つ舗装材料である。

(3) エポキシ系防水粘着剤 HYPER-PRIMER：高弾性エポキシ樹脂系の特殊防水粘着剤である。

(4) 排水性路面用塗料 TPS-C：排水機能を有する塗料で、アスファルトの美観を向上させる新型のアスファルト舗装技術である。その排水機能は一般の排水性舗装と同等

で、20%の空隙率を保障する。また、騒音低下機能も有する。

（5）全天候型道路舗装補修材料 EMA-PHALT：補修効果が長期間維持でき、補修部位の脱落や剥離現象が発生しにくい。

（6）断熱性舗装材料 TAF-CUT：断熱性材料と特殊顔料を混合して塗料とし、舗装表面に塗布して使用する。本品は太陽光を反射して舗装体内部に熱が蓄積するのを抑制し、舗装道路の温度上昇を防ぐ。

（7）天然石舗装剤 PROMENADE：天然石材を透明エポキシ樹脂で接着したもので、舗装厚度は10～20 m/m、落ち着いたナチュラルな色調の天然石舗装材である。

（8）再生添加剤Process-R：再生アスファルトに含まれる老化アスファルトの回復に用いる。ベンゼン系成分を主成分とし、アスファルト針入度が50(1/10mm)に回復するくらいまで添加する。

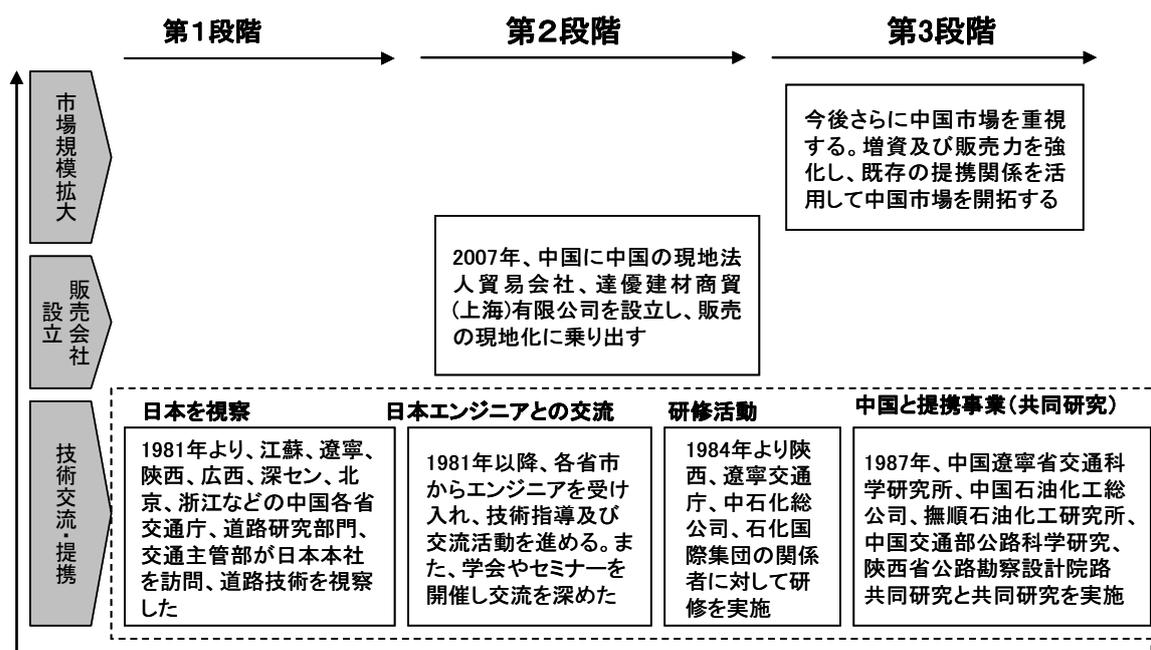
（9）再生石料 Slatone：廃棄物燃焼灰を高温溶解炉で高温溶解し作製した石材で、無公害のリサイクル製品である。コンクリートの二次製品、アスファルト路面材料など幅広く応用されている。

（10）その他：土壌改良技術、連続式再生アスファルト攪拌器、リサイクル製品の生産など環境関連技術、および各種研究施設如：路面性状測定車、騒音測定車、吸音率測定メーター、路面轍掘れ量測定機など）

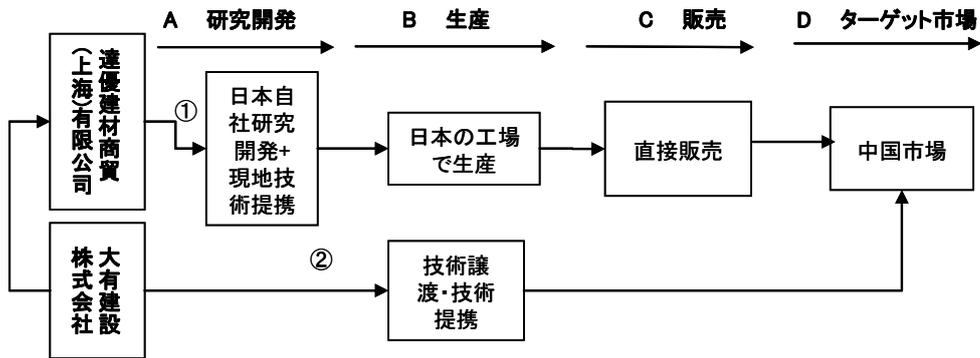
4. 中国市場への参入形式および経営モデル

（1）参入形式

同社は中国に貿易会社を設立し、また、江蘇、遼寧、陝西、広西、深セン、北京、浙江などの省市における交通庁、土壌探査業者、道路施工業者などと長期の提携関係を築いている。今後も、各地の市政府と提携関係を深めていく考えである。

図表48　達優優建材商貿（上海）有限公司の参入形式

注：同社の中国地方政府、道路研究機関、勘探院との技術交流及び提携は現在も継続している

（2）経営モデル

図表49　達優優建材商貿（上海）有限公司の経営モデル

①製品販売
①製品販売

A. 研究開発：主に日本本社で行うが、中国企業と研究部門が共同で製品開発を行うこともある。例えば、撫順石油化工研究所と共同で「中国製アスファルト１号、２号の舗装適用性に関する研究」を実施。中国交通部公路科学研究院と国際共同プロジェクト「山間地区道路のアスファルト舗装面の排水技術研究」を実施した。

B. 生産：日本で生産、加工する。

C. 販売：販売の拠点は上海で、大有建設株式会社が独資で設立した上海貿易公司が製品を輸入して直接販売する。

D. 主に中国市場向けに製品販売と施工を行う。

②技術提携および技術譲渡提携
施工方法と技術を提供する。この場合、施工に伴って製品を提供し、製品のみの提供はしない。

技術提携とは、中国の企業と共同研究、技術共有する方式による提携、技術譲渡とは、自社の技術特許を直接有償・無償で譲受人に譲渡することである。

ケース５．奥奈特環保電子（上海）有限公司

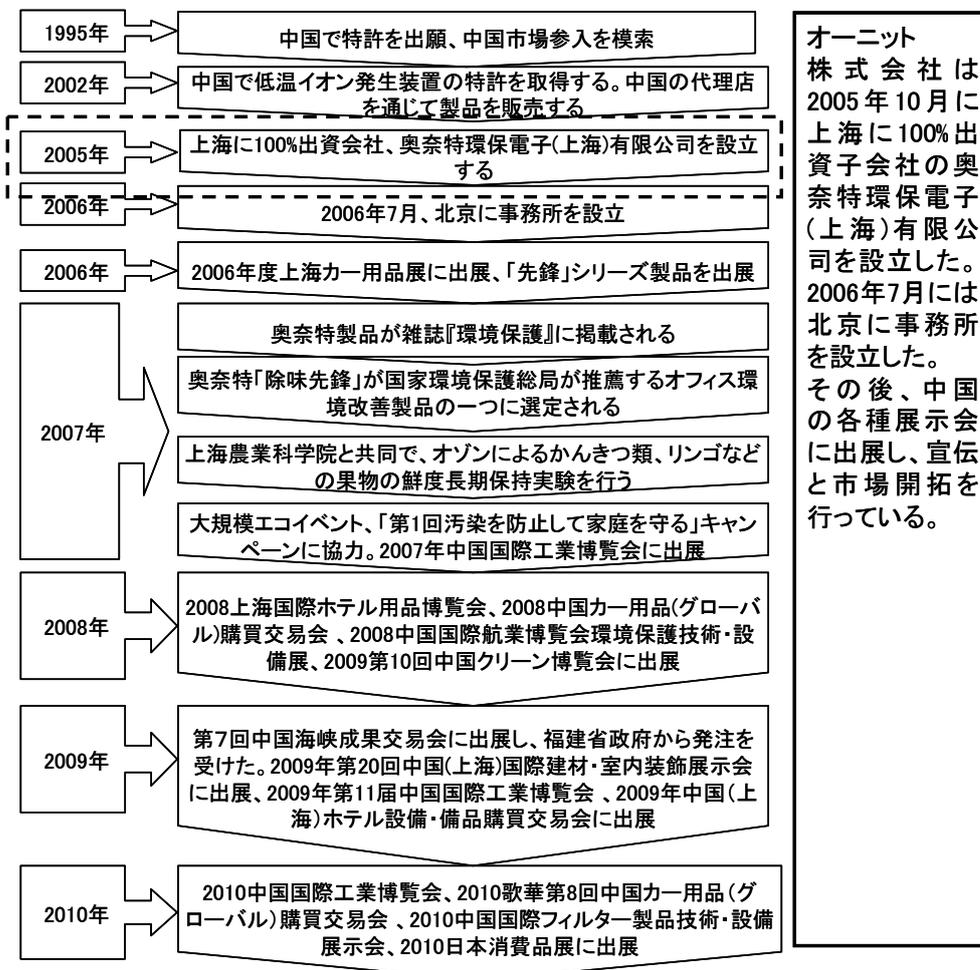
1. 概要

オーニット株式会社は、オゾン発生装置の研究、設計、製造を主業務とする。岡山大学および岡山県の工業技術センターと共同研究を進め、東芝、パナソニック、日立、トヨタ、沖電気など日本の大手電気メーカーと戦略パートナーシップ関係を築いている。2005年、上海に100%出資により奥奈特環保電子（上海）有限公司を設立した。資本金は12.5万ドル、中国での生産と販売を行う。製品は食品加工、製薬、室内空気浄化などの分野にわたり、殺菌、消毒、異臭除去、ホルムアルデヒド除去などに使用されている。中国科学院、上海農業科学院などの認可を受け、ユーザーからも高い評価を得ている。

所在地：上海市欧陽路568号廬迅大厦6B

URL：http://www.ohnit.net/oh/

2. 中国市場参入の経緯

図表50　奥奈特環保電子（上海）有限公司の中国市場参入の経緯

3. 環境保護関連製品・技術・サービス

中国で販売している製品は、主に「殺菌先鋒」、「除味先鋒」、「護航先鋒」の3シリーズである。

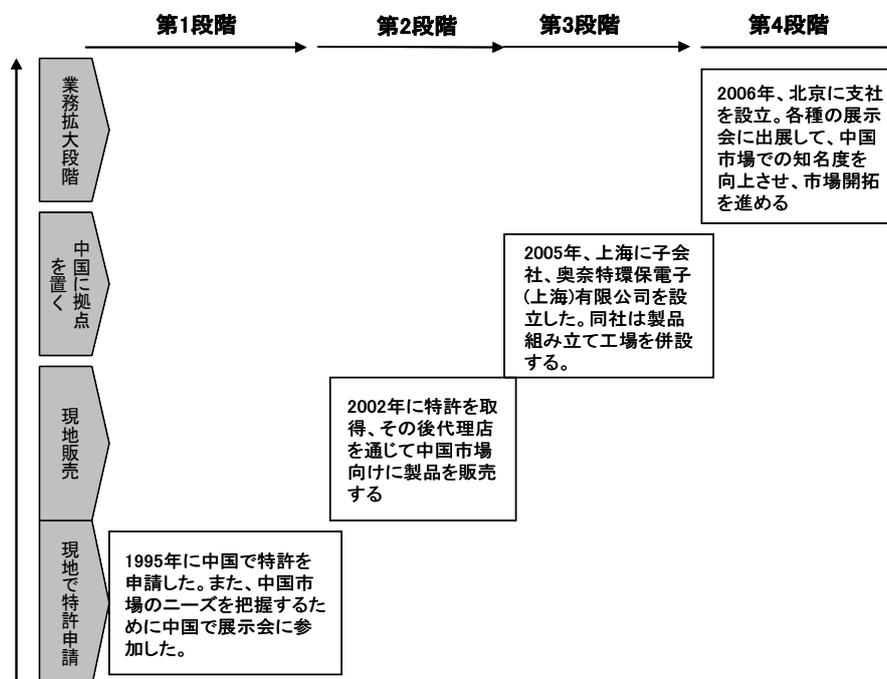
殺菌先鋒：殺菌消毒、異臭除去、空気浄化用のオゾン発生器。高濃度のオゾンですばやく殺菌し、飲食業、ホテル、車輛に関連する業界において、また病院、製薬、内装業、果物の鮮度保持などに使用される。

除味先锋：異臭除去、空気浄化用のオゾン発生器。24時間、ホルムアルデヒドなどの有害物質を感知し、分解する。使用する空間の広さ（3-35㎡）に従って、オゾン発生量を3段階に調整することができる。家庭、病院、オフィス、幼稚園、ホテルなどの異臭除去、殺菌に使用される。

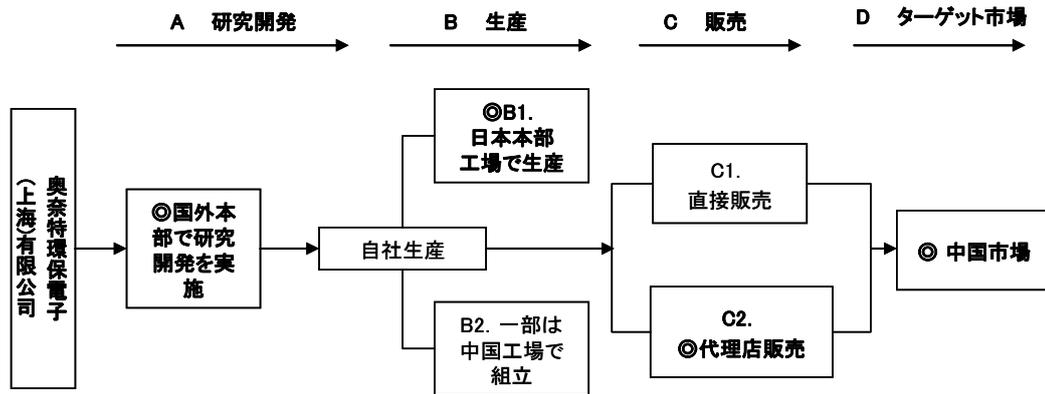
護航先鋒：車内の異臭除去、空気浄化用のオゾン発生器。ホルムアルデヒド、ベンゼン、揮発性有機ガス、タバコの臭いなど車内の有害物質をすばやく除去し、強力な殺菌効果を発揮する。

4. 中国市場への参入形式および経営モデル

（1）参入形式

図表51　奥奈特環保電子(上海)有限公司の参入形式

特許取得後、製品を輸出して直接販売する形式と代理販売の形式で中国市場に参入した。その後、中国に支社と工場を設立し、製品の組み立てと販売管理などを現地化した。支社の設立および展示会出展を通じて市場を開拓している。

（2）経営モデル

図表52　奥奈特環保電子(上海)有限公司の経営モデル

◎ は多く採用されている製造方式を指す。大部分の製品は日本本社において製造され、中国において代理販売、といった主要な方法を示す

A. 研究開発：主に自社開発を行うが、研究機関は日本本社に所在する。長期にわたって、岡山県工業技術センターの研究者と共同研究を実施している。

B. 生産：日本本部で行う。コア部品と製品は日本で生産し、中国工場では組立作業を行う。

C. 販売：主に代理店を通じて販売する。一部の製品のみ中国支社と事務所が直接販売するが、その販売額、販売数は多くない。

D. 主に中国市場向けに製品とサービスを提供する。

Ⅱ．韓国企業

ケース１．北京慶東納碧安熱能設備有限公司

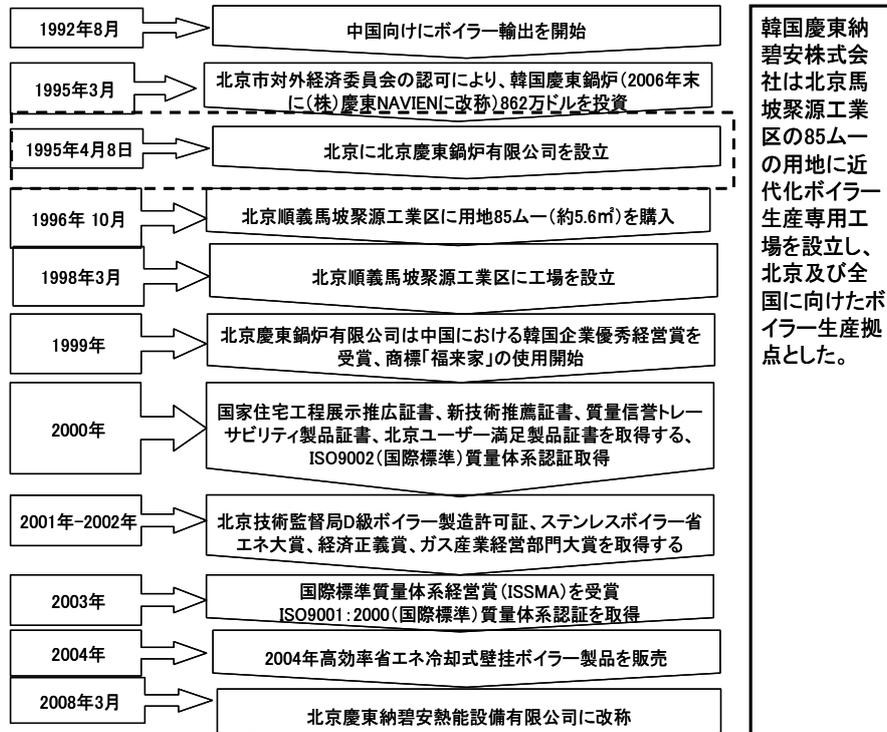
1. 概要

北京市対外経済委員会は、1995年3月29日、中国の経済発展と石炭燃焼ボイラーの環境汚染問題の解決のため、韓国慶東鍋炉（2006年末に（株）慶東NAVIENと改称）と提携協議を締結した。この協議に基づいて、1995年4月8日に、862万ドルを投じて北京市に韓国独資企業、北京慶東鍋炉有限公司（2008年3月に北京慶東納碧安熱能設備有限公司と改称）が設立された。同社は韓国の技術に基づいてボイラーを生産しているが、二次開発により、中国市場に適した製品に改良されている。同社は中国に100社以上の販売拠点およびアフターサービスセンターを開設しており、固定資産は1億元に上る。

所在地：北京順義馬坡聚源工業区

URL：www.kdboiler.com.cn/（2011 年現在有効期限が切れており、再構築中）

2. 中国進出の経緯

図表 53　北京慶東納碧安熱能設備有限公司の中国進出の経緯

3. 環境保護関連製品・技術・サービス

慶東NAVIENは、主に各種廃棄物燃焼およびコージェネ暖房供給分野に従事し、ガス・石油燃焼ボイラー、真空熱水ユニット（真空熱水ボイラー、真空ボイラーなど）を提供する。

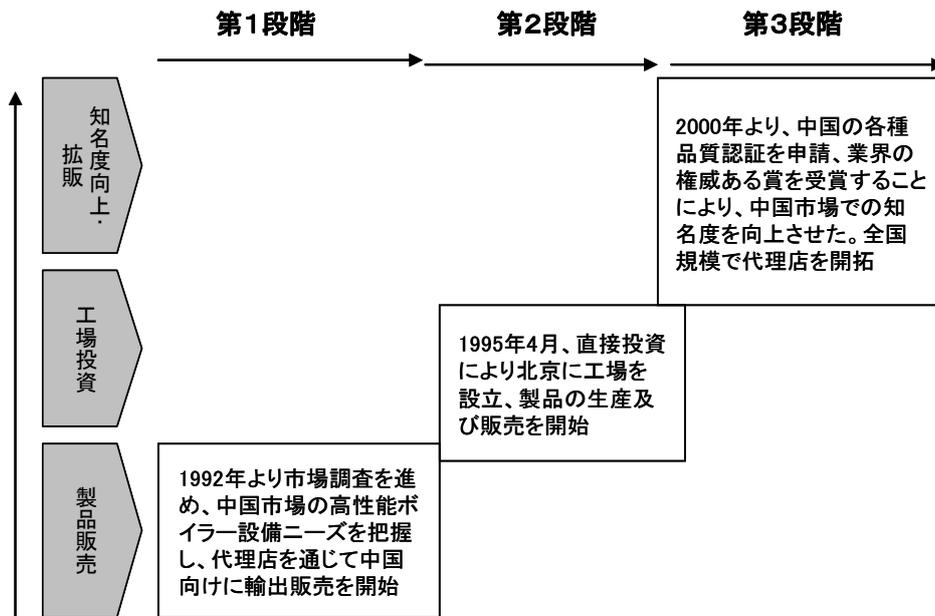
（1）冷却熱交換器を採用したNavien冷却式ボイラー：冷却水の生産時に、潜熱をリサイクルする。よって、同じ燃料を使用した場合でも、一般のボイラーより多くの温水を発生させることができ、同時に燃料費の大幅な削減を可能にする。銅製品の熱効率は、一般のボイラーより16%以上高く、業界トップクラスの熱効率と省エネ効果を誇る。

（2）ステンレス熱交換器：一体型のステンレス熱交換器を採用。特殊材質の使用により耐腐食性を向上させ、冷却水による腐食の発生を防ぐ。ステンレス製は、銅製より耐侵食

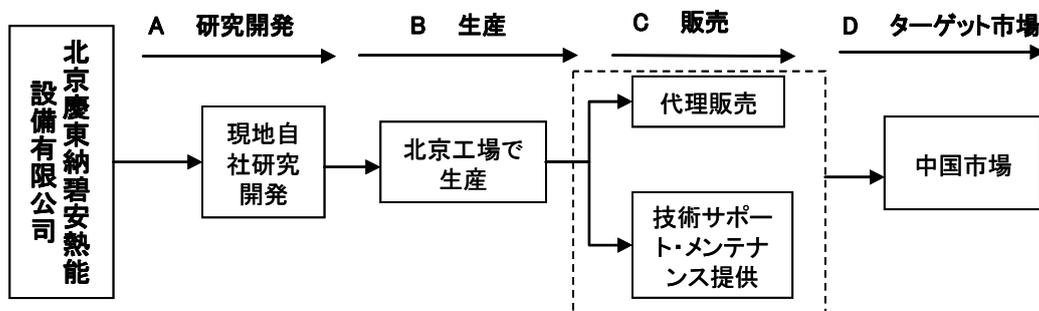
性が強いため、製品寿命が3.8倍から4.5倍に延長することが韓国海洋大学の検証により明らかになっている。この特性を生かして、最大の冷却効果を発揮し、燃料費の大幅カットを実現する。

4. 中国市場への参入形式および経営モデル

(1) 参入形式

図表54　北京慶東納碧安熱能設備有限公司の参入形式

初期の頃、中国で各種の認証を取得し、業界の権威ある賞を受賞することにより企業と製品の知名度を高めた。中国に工場と貿易会社を有する。今後、技術と知名度を強みに、さらに増産と販売拡大を図る考えである。

(2) 経営モデル

図表55　北京慶東納碧安熱能設備有限公司の経営モデル

①販売

A. 研究開発：現地で自社開発を行う。中国に研究開発部を設立した。製品は韓国のボイラー製造技術をベースに、中国市場向けにローカライズされている。

B. 生産：独資の北京工場で生産、加工する。

C. 販売：北京に販売拠点を置く。上海、武漢などの支社は管轄地区の技術サポート、製品メンテナンスなどのサービス提供、代理店開拓および管理を担当する。

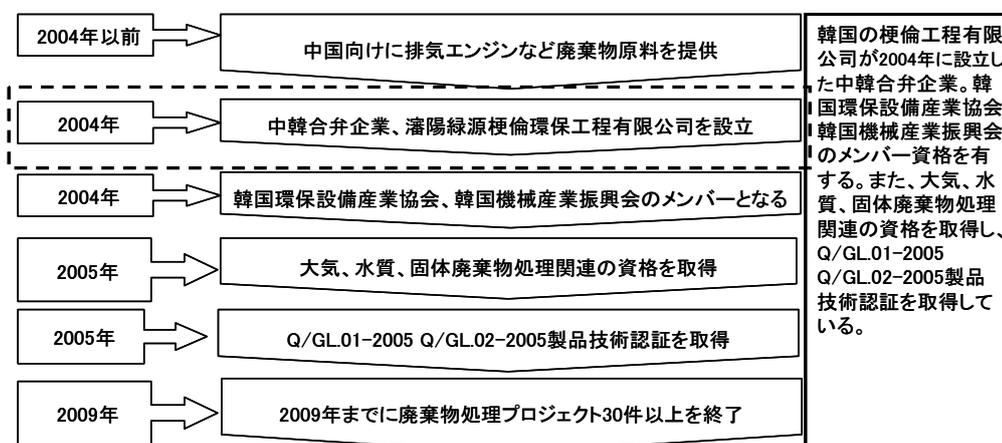
D. 主に中国市場向けに製品およびサービスを提供する。

ケース２．瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司

1. 概要

瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司は2004年に、韓国の梗倫工程有限公司が設立した中韓合弁企業である。排水処理設備、自動車エンジン、モーターの再利用などの環境保護事業を主業務とする。同社は韓国環境保護設備産業協会、韓国機械産業振興会のメンバーで、大気、水質、廃棄物処理の関連資格を取得している。また、ISO9001：2000認証、Q/GL.01-2005 Q/GL.02-2005製品技術認証を取得している。2009年末の時点で廃棄物処理プロジェクト30件を実施しており、中国市場での売上高は6,000万元に上った。
所在地：遼寧省瀋陽市与洪区造化鎮大転弯
URL：http://wspcz.b2b.hc360.com/　http://www.genglunhuanbao.com/

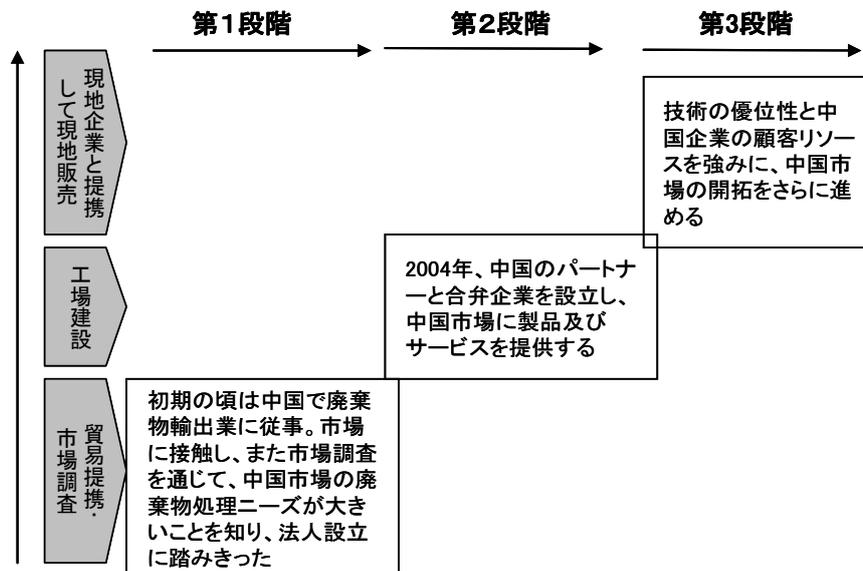
2. 中国進出の経緯

図表56　瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司の中国進出の経緯

3. 環境保護関連製品・技術・サービス

同社の事業内容は、環境保護エンジニアリング、エコ製品の販売、自動車エンジンの代理販売およびモーターのリサイクルである。
（1）エンジニアリング：大型産業廃棄物燃焼設備、医療廃棄物処理設備、汚泥資源化設備および煤塵除去・脱硫設備の設置初期計画、工事、設置請負、建設、研究開発、製造を主業務とする。大型・中型の燃焼炉、危険物処理設備、大気汚染防止設備を生産する。近年、1時間あたり2トン～3トンクラスの大型産業廃棄物燃焼設備のエンジニアリング、1時間あたり600kgクラスの医療廃棄物処理設備のエンジニアリング、1時間あたり0.8トン～1.3トンクラスの製紙業廃棄物処理エンジニアリングを請け負った。
（2）生産：大気汚染防止設備、煤塵除去設備、回転式ブロアー設備、水処理用ブロアーなどを生産、販売する。
（3）ヒュンダイ、大宇など韓国自動車メーカーに自動車エンジンを販売する。各種モーターのリサイクルなど。

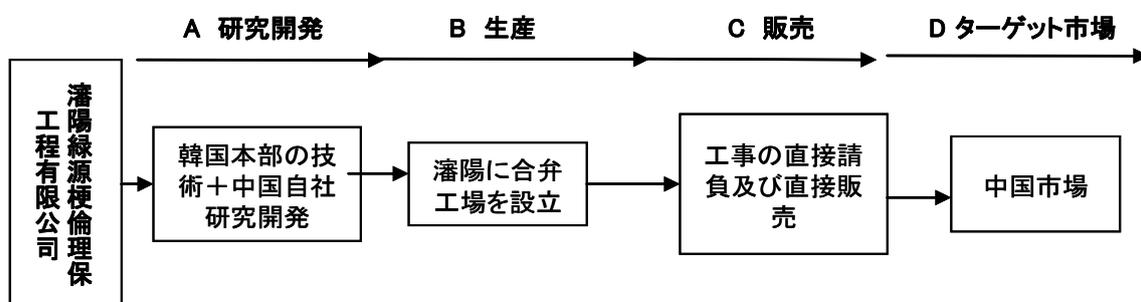
4. 中国市場への参入形式および経営モデル

（1）参入形式

図表57　瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司の参入方式

同社は廃棄原料の輸出入を通じて中国市場に接触した。中国市場のニーズに応えるために中国に工場を設立し、増産と拡販を続けてきた。今後も中国市場を重視する方針で、投資と販売活動を強化し、既存の提携関係を活用して中国市場を開拓する考えである。

（2）経営モデル

図表58　瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司の経営モデル

①販売

A. 研究開発：研究開発機関は中国にある。製品は韓国のハイテク技術を基に中国市場向けに二次開発されている。

B. 生産：瀋陽の合弁工場で生産、加工されている。

C. 業務は環境保護エンジニアリング施工と製品販売の2つに分類される。販売は主に直接販売で販売拠点は瀋陽、北京、上海などの支社である。管轄地区の技術サポート、製品メンテナンスなどのサービス提供、代理店開拓および管理を担当する。

D. 主に中国市場に対して施工、製品販売を行う。

ケース３．青島收獲電気有限公司

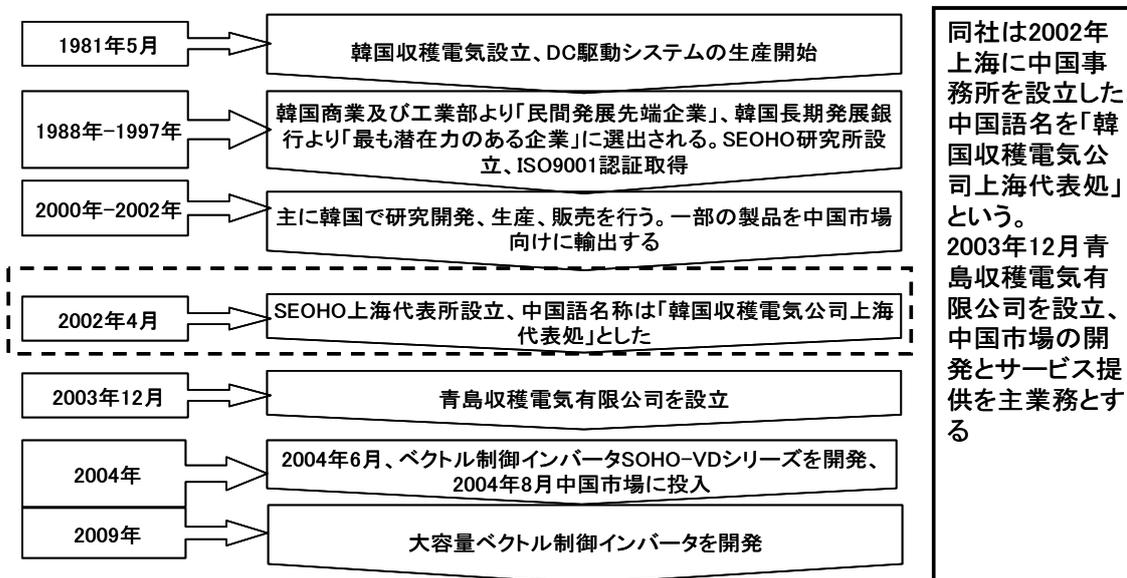
1. 概要

韓国SEOHO電気株式会社は1981年に、青島収穫電気有限公司を設立した。青島収穫電気有限公司は、直流ピストンの設計、製造、インバータ駆動設備の設計、製造、販売、テスト、DC制御システムの製造を主業務とする。2003年に韓国独資企業となった。2009年4月、上海振華から3,000万ドル相当の受注をした。

所在地：山東省青島市Lou（山に労）山区高科園株洲路

URL：http://www.seoho.com/

2. 中国進出の経緯

図表59　青島收獲電気有限公司の中国進出の経緯

3. 環境保護関連製品・技術・サービス

同社の製品は、「安定性、高効率省エネ、緻密で正確」を特徴としており、広範囲にわたって応用されている。現在、中国で販売している製品は下記の通りである。

（1）直流速度調整器

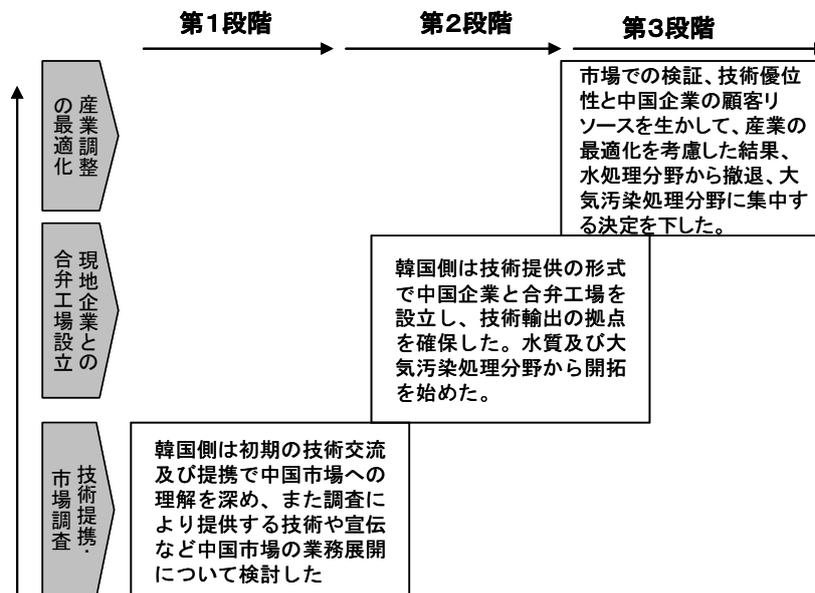
（2）交流ベクトルインバータ：SOHO-VD-200シリーズインバータ、SOHO-VD-400シリーズインバータ、SOHO-VD-690シリーズインバータ、SOHO-VD-1140シリーズインバータ、SOHO-SMS-200シリーズインバータ、SOHO-SMS-400シリーズインバータ

（3）起重機など港湾で使用する電気制御機器：上海振華港口機械（集団）股ﾌｪﾝ有限公司に提供したシリーズであり、作業効率を大きく向上させ、省エネ効果を上げる機能を有する。

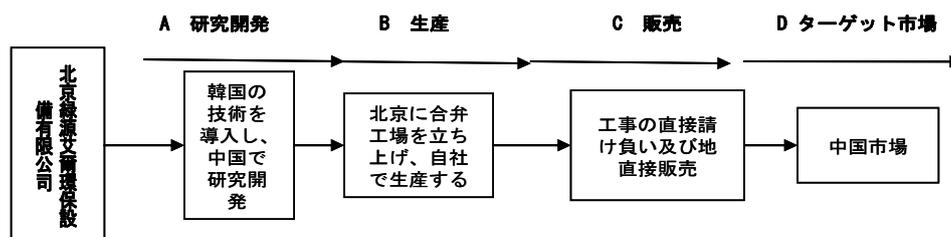
（4）主力製品：SOHO-VD-400Vシリーズ起重専用インバータ；SOHO-VD-690Vおよび1140Vシリーズ炭鉱インバータ。

4. 中国市場への参入形式および経営モデル

(1) 参入形式

図表60　青島收獲電気有限公司の参入形式

同社の技術と製品は中国では先進的なレベルにあり、中国での知名度は高い。よって、その製品の技術レベルの高さと知名度の強みとして、生産と販売の規模の拡大を図っている。すでに中国に工場を設立しており、今後も中国市場を重視する方針で、投資と販売活動を強化し、代理店との提携関係を活用して中国市場を開拓する考えである。

(2) 経営モデル

図表61　青島收獲電気有限公司の経営モデル

◎ は主な形式を示す

①販売

A. 研究開発：主にSEOHO研究所が行う。SEOHOベクトルインバータは、韓国SEOHO電気株式会社の研究所が自社開発したもので、知的財産権を有する。中国の技術部は、主にテクニカルサポートとアフターサービスを担当し、研究開発能力は弱い。

B. 販売：主に青島独資会社の技術･生産チームが生産および加工を担当する。ハイエンド製品は、韓国で生産し中国で販売する。

C. 直接販売+代理店販売を採用しているが、直接販売がメインである。青島と上海に販売拠点があり、技術サポート、製品のメンテナンス、代理店の開拓・管理を担当する。代理店を積極的に開拓し、直接販売をサポートとする。

D. 主に、中国市場向けに製品とサービスを提供する。

ケース４．北京緑源艾爾環保設備有限公司

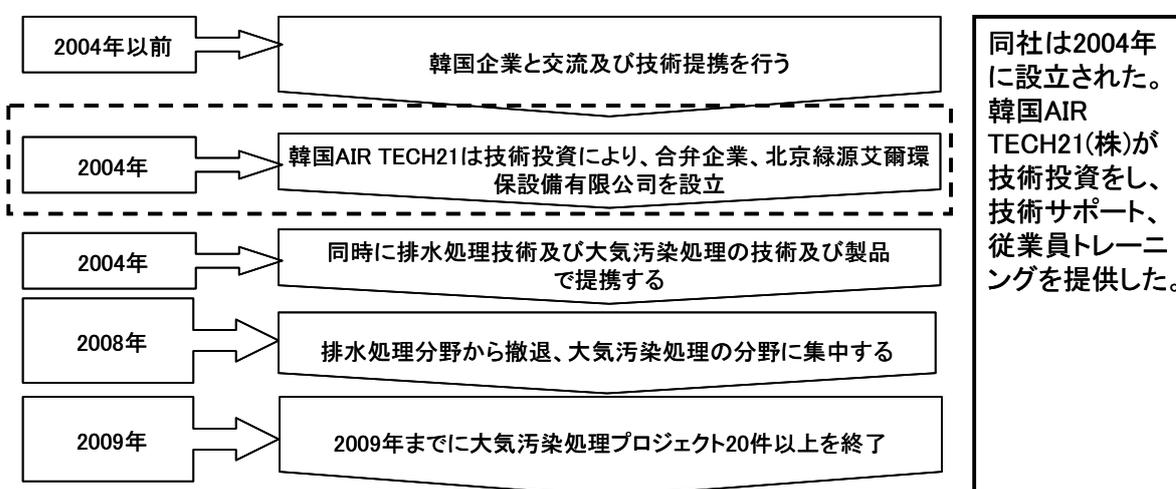
1. 概要

北京緑源艾爾環保設備有限公司は、韓国AIR TECH21の中国支社で、中韓合弁企業である。工業用油煙・煤煙浄化設備の生産を主業務とし、同時に韓国、米国のエコ技術およびエコ製品の代理販売を行う。各種規模の工場向け油煙・煤煙浄化エンジニアリングの設計、取り付け、メンテナンス、工場環境保護に技術コンサルティングを請け負う。工業用油煙・煤煙浄化設備の研究開発と設計製造に力を入れている。2009年末までに、各種の大気処理プロジェクト20件以上を完成させ、25%以上の売上伸び率を維持している。

所在地：北京経済技術開発区天華園二里三区東晶国際5号楼1単元1602室

URL：http://kyungyoon.com.cn/

2. 中国進出の経緯

図表62　北京緑源艾爾環保設備有限公司の中国進出の経緯

※2009 年までに終了したプロジェクトには、河北太行機械工業有限公司の鏜床石油精製プロジェクト、中石油北京公司の石油精製プロジェクトなどが含まれる。

3. 環境保護関連製品・技術・サービス

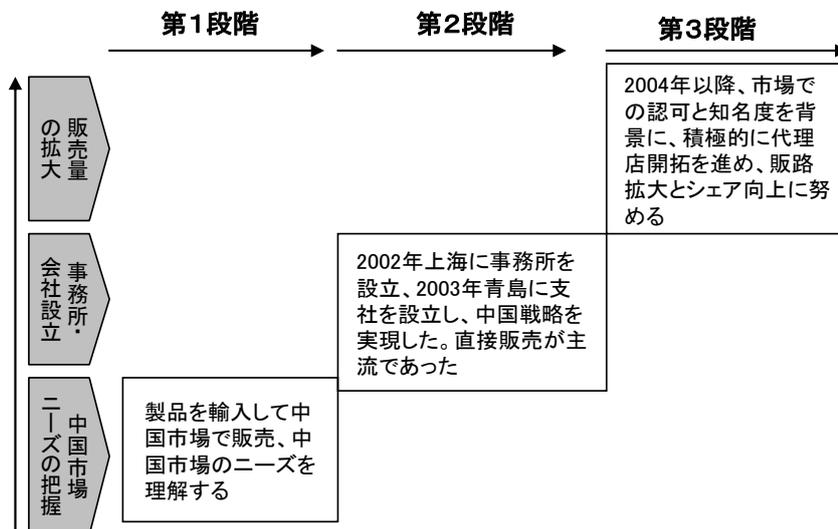
工業用油煙・煤煙浄化設備を生産し、施工を請け負う総合企業で、同時に韓国、米国のエコ技術およびエコ製品の代理販売を行う。各種規模の工場向け油煙・煤煙浄化エンジニアリングの設計、取り付け、メンテナンス、工場環境保護に技術コンサルティングを請け負う。製品は、機械加工、鋳造、電子工業、化工、建材、製紙業の煤煙除去および自動車排気ガスの浄化などに使用されている。

（1）工業用油煙・オイルミスト・煤煙・粉塵浄化製品：溶接過程における粉塵浄化器、機械加工時の油煙浄化器、デジタル制御工作機械の油煙浄化システム、焼結過程の油煙浄化システム、化工生産における油煙浄化システム、レーザー・イオン切断浄化システム、グラインダー一体化粉塵除去器、ZF型錫溶接粉塵・異臭除去器、遠心分離複合粉塵除去器、AP型フィルター式粉塵除去器、MSろ過型粉塵除去器。

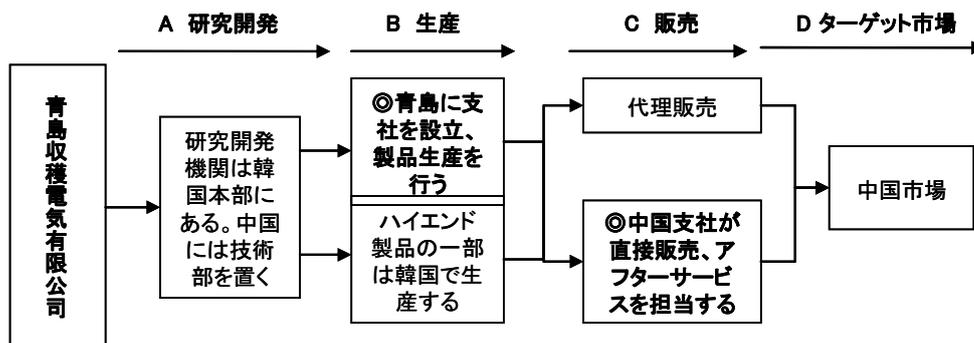
（2）飲食店用油煙浄化システム：韓国の飲食店が使用する油煙浄化技術を採用、高級・大型レストラン向け。

. 中国市場への参入形式および経営モデル

（1）参入形式

図表63　北京緑源艾爾環保設備有限公司の参入形式

技術の輸出を通じて中国企業と提携し、業界内で知名度を上げた。中国に合弁工場を保有する。自社の技術の強みとパートナーのリソースを活かし、製品構成を調整し、生産と販売の規模の拡大を図る。

（2）経営モデル

図表64　北京緑源艾爾環保設備有限公司の経営モデル

A. 先進技術提供の形式で中国企業と提携する。また、韓国側は研修担当者を派遣して、エンジニア、生産担当者、取り付け担当者のトレーニングを行う。また、韓国側はコアデバイスを提供し、設備と品質を保証する。

B. 生産：北京の合弁工場が生産加工を行う。

C. 現在、施工と販売の拠点は北京にあり、エンジニアリング施工、技術サポート、製品販売、メンテナンスを担当する。

D. 主に中国市場向けに製品とサービスを提供する。

ケース５．上海壮愛国際貿易有限公司

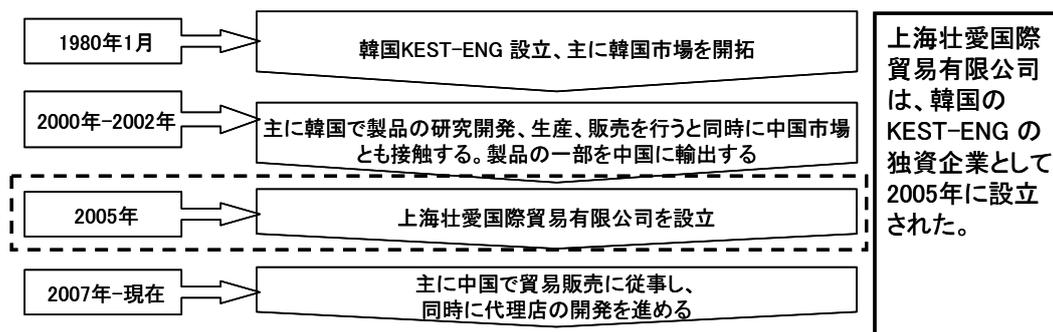
1. 概要

上海壮愛国際貿易有限公司は2005年に設立、韓国KEST-ENG社の100%出資企業である。設備および工程設計の輸出入を主要業務とする。中国の華東地区を中心に業務展開する。売上高は500万元以上である。

所在地：上海市閔行区竜茗路2121弄15号1002室

URL：http://www.kestenvrio.cn/

2. 中国進出の経緯

図表65　上海壮愛国際貿易有限公司の中国進出の経緯

3. 環境保護関連製品・技術・サービス

最新廃水処理システム（KISTHYDROMAT）、真空濃縮装置による高濃度排水リサイクルシステム（表面処理、めっき、重金属廃水、精密機器切削オイル、電子部品などの洗浄水のリサイクル）など排出ゼロシステムの生産。製品は、半導体、電子、自動化、精密機械、塗装、モジュール、工作機械、自動車、列車、食品医薬、製紙、印刷、航空およびプラスチックなどの分野で使用される。

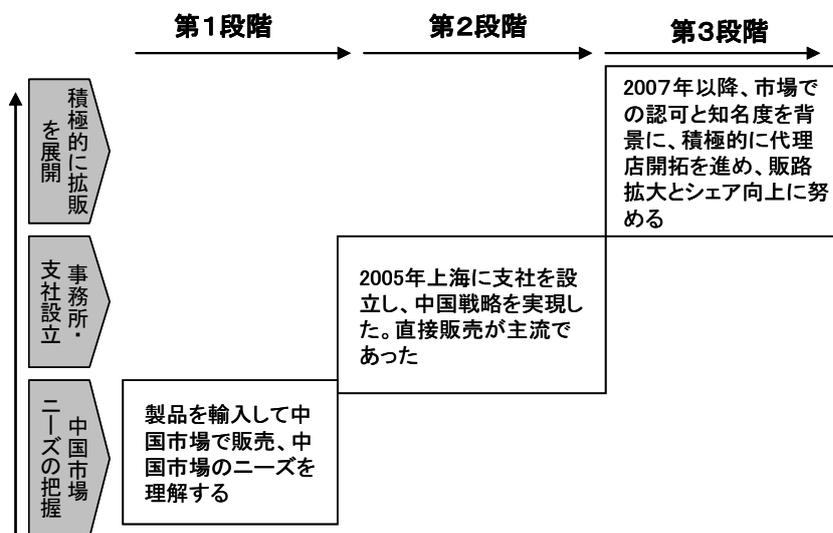
（1）排出ゼロ汚水処理真空蒸発濃縮装置KEST VACUDEST：有機物、溶剤、切削オイル、めっきの濃縮液を含む排水の処理問題を解決する。難分解性高濃度複合排水、廃液を真空蒸発により、5～10%量まで濃縮し、廃棄物の量を90～95%削減する。(排水、廃棄物処理費用の削減)

（2）空圧空気排気管　冷却式除水器SUN-DRAIN：膨張冷却式除水器により空中の水分の99.9%以上を圧縮し、自動化設備、機械設備、シリンダー、塗装設備から完全に水分を除去する。設備を保護し、事故や故障の発生率を極力低下させる。

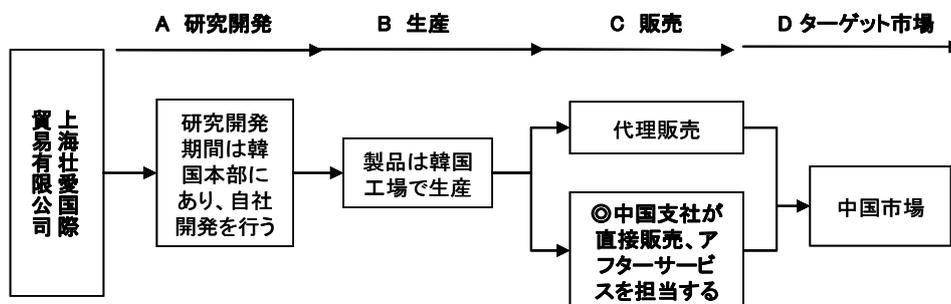
（3）真空吸盤 KIST - VACUUM PAD：真空吸盤移送システム（VacuEasylift)、電子、半導体部品真空吸盤

4. 中国市場への参入形式および経営モデル

(1) 参入形式

図表66　上海壮愛国際貿易有限公司の参入形式

同社の技術と製品は中国では先進的なレベルにあり、知名度は高い。よって、その製品の技術レベルの高さと知名度を強みに生産と販売の規模の拡大を図っている。今後も中国市場を重視する方針で、投資と販売活動を強化し、代理店との提携関係を活用して中国市場を開拓する考えである。

(2) 経営モデル

図表67　上海壮愛国際貿易有限公司の経営モデル

◎ は主な方式を示す

A. 研究開発：主に韓国本部で行う、中国には研究機関なし。

B. 生産：韓国本部の工場で行う。

C. 直接販売+代理販売を採用しているが、直接販売が主となっている。上海に独資の販売会社を設立しており、技術サポート、製品メンテナンス、代理店の開拓・管理を担当する。

D. 主に中国市場向けに製品・サービスを提供する。

第４章　　中国市場参入についての提言

1. 省エネ・環境保護分野ビジネスチャンスの総括

図表 68　省エネ・環境保護分野ビジネスチャンスの総括

分野	ビジネスチャンス
室内空気汚染	①低価格・無害の建材（ベニヤ、塗料、溶剤、ペンキ、接着剤、乳剤、合成繊維など） ②ハイエンド空気測定機器（高速液体クロマトグラフィー（LC-MS ）、浸透式ホルムアルデヒド測定器、センサー式アンモニア測定器、連続読取式放射性ラドンメーター、かびサンプル採取器など） ③低周波、低価格のオゾン発生器、イオン清浄機などの浄化機器 ④光触媒製品の吸着力、触媒効率を向上させ、作用を持続させる技術または製品 ⑤ラドン、アンモニア処理技術または製品 ⑥効果が持続する封入方法または製品、二次汚染を発生させない汚染除去方法及び製品 ⑦きめ細かなサービスと、技術レベルの高い外資系検査機関
粉塵煤塵	①石炭燃焼ボイラーの排気中窒化アンモニウム排出制御技術及び設備 ②脱硫脱硝技術及び設備 ③高強度の多孔焼結レンガ、フライアッシュコンクリート、多孔ブロックなどの建材 ④多孔焼結レンガ、フライアッシュコンクリート、多孔ブロックなどの品質を向上させる技術及び設備 ⑤フライアッシュからの回収技術（アルミナ、酸化鉄、酸化ケイ素、カーボン粒子など） ⑥その他、フライアッシュの利用に関する先進技術
土壌汚染	①土壌重金属汚染の測定、技術及び関連機器 ②適度な価格の無汚染化学肥料製品、及び先進農薬・化学肥料施肥設備及び方法 ③国外の汚泥固化・乾燥化処理技術及び設備、汚泥焼却処理技術及び設備、汚泥遠心分離脱水処理技術及びプラント設備 ④燃焼物廃棄物の無公害処理技術及び総合利用技術及び関連設備
水不足	①水利工程用精密バルブ、地下水探査設備 ②海水淡水化設備（高圧ポンプ、膜モジュール、エネルギー回収装置など） ③先進的な水質検査機器 ④水質改善技術及び関連設備（オゾン技術、水体浄化技術） ⑤水質汚染警告システム ⑥水中藻類処理技術及び設備
水質汚染	①河流、湖沼の汚染監督測定設備、機器、水循環装置など ②給水排水設備及び関連の汚水処理設備（オゾン発生器など） ③膜技術及び膜製品（MBR、各種フィルター） ④水中藻類処理技術及び設備

2. 日本と韓国中小企業の中国市場参入形式と経営モデルの総括

(1) 参入形式

図表69　日本と韓国中小企業の中国市場参入形式

ケース	A 研究開発				B 生産				C 販売			
	A1. 自社研究開発		A2. 共同研究開発		B1. 自社生産(現地に工場を設立)		B2. 現地OEM生産(パートナー)	B3. 国外工場で生産	C1. 直接販売	C2. 代理販売	C3. パートナーが販売(政府、企業、卸店など)	C4. 技術譲渡
——	A1-1 中国現地研究開発	A1-2 外国本部で研究開発	A2-1 現地企業と共同研究開発	A2-2 政府・大学と提携	B1-1合弁	B1-2独資						
①上海大微科技有限公司		①					⑥	②	④	⑤	③	
②大器環保工程(大連)有限公司		①				④		②	⑤		③	
③正英工業燃焼設備(上海)有限公司		①			⑤	④		②	③			
④達優建材商貿(上海)有限公司		①	③					②	④			
⑤奥奈特環保電子(上海)公司		①				⑤		②	③	④		
⑥北京慶東納碧安熱能設備有限公司		①				④		②		③		
⑦瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司		①			④			②	③			
⑧青島収穫電気有限公司		①				④		②	③	⑤		
⑨北京緑源艾爾環保設備有限公司		①			④			②				③
⑩上海壮愛国際貿易有限公司		①						②	③	④		

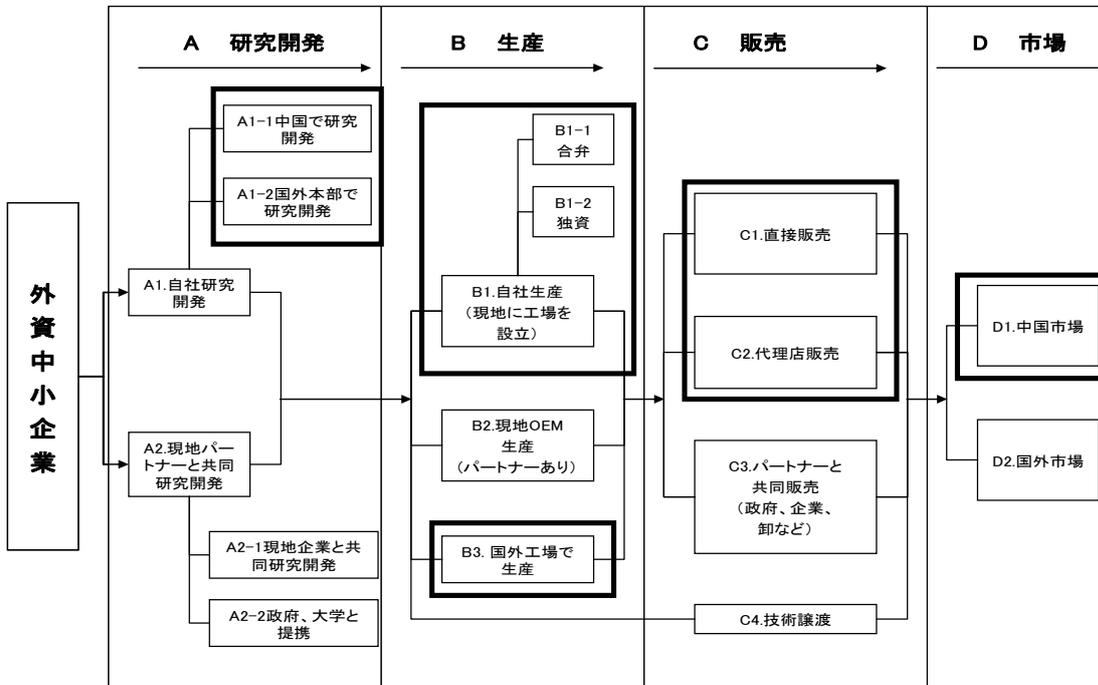
注：表中の番号は、各社が中国市場開拓のために実施した順序を示す。

上記の表から分かるように、日本企業、韓国企業ともに、まず本社で研究開発と生産を行うモデルを採用している（①研究開発と②生産）。成熟した技術または製品があって初めて、中国市場開拓を決定したことが見て取れる。

③は中国に参入して早期に採用したモデルで、その方法は多岐にわたっている。上記の表では、中国での直接販売方式の採用が比較的多い。大部分の企業が中国の展示会に出展、

またはシンポジウムや業界の技術交流会に出席し、製品の宣伝や販売活動を行っている。製品を顧客やパートナーに輸出する方式は、中国市場開拓の第一歩であり、その後現地化販売および生産を行うことが多い。しかし各企業の状況はそれぞれ異なるため、製品や技術により戦略目標を定めて、適した参入モデルを選択すべきである。

（2）経営モデルの総括

図表70　外資中小企業の経営モデル総括

は主なモデルを示す

現在、外資中小企業の中国における業務開拓方式は、主にA研究開発、B生産、C販売、Dターゲット市場の4プロセスに分かれる。上記の図において、フレームで囲ったモデルは、中国における外資企業が比較的多く採用するモデルであり、また本報告書で推薦するモデルである。

参入モデルは多種多様で、4つのプロセスにおいて、単独のモデルを採用する場合もあれば、複数モデルを組み合わせる場合もある。経営モデルの選択も、各社の製品や技術の特徴を考慮し、戦略目標と方向性を定めて考慮すべきと思われる。

図表71　本調査の対象企業の経営モデル総括

	モデル	分析	企業例
研究開発	①中国に研究施設を設立し、自社研究開発を行う	通常、中国にすでに拠点がある、業務経験がある場合で、中国に研究開発センターを設立し、中国で開発を行う。しかし、コア技術は一般に、国外の本社が掌握している。	①大器環保工程（大連）有限公司、②正英工業燃焼設備(上海)有限公司、③島津製作所中国研究開発センター、④北京慶東納碧安熱能設備有限公司、⑤瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司
	②国外本社で研究開発を行う	中国に研究開発機関がない、中国に参入して間もない外資企業が採用することが多い。	①上海大微科技有限公司、② 奥奈特環保電子（上海）有限公司、③青島収穫電気有限公司、④上海壮愛国際貿易有限公司、⑤達優建材商貿（上海）有限公司
	③中国現地企業と共同研究開発	技術と製品に強みがある。中国企業と共同で市場開拓する。ローカライズのための二次開発が必要である。	①北京緑源艾爾環保設備有限公司、②達優建材商貿（上海）有限公司
	④中国政府部門、研究所、大学などと提携して共同研究開発	技術と製品に強みがある。主に、中国政府プロジェクトまたは学術プロジェクトの場合が多い。	①達優建材商貿（上海）有限公司は中国の道路研究開発センターと道路探査センターを技術提携の形式で研究開発を進めている
生産	①合弁工場を設立	他企業と合弁で工場を設立し、自社生産を行う。中国の顧客リソースが少ない、または現地の人脈が少ない企業に適する。	①正英工業燃焼設備(上海)有限公司、②瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司、③北京緑源艾爾環保設備有限公司
	②独資工場を設立する	自社で工場を設立し、独立生産を行う。中国で工場を設立する流れに詳しく、現地に一定の人脈がある場合が多い。	①大器環保工程（大連）有限公司、②北京慶東納碧安熱能設備有限公司、③青島収穫電気有限公司
	③OEM生産	中国のパートナーにOEM生産を委託する。自社生産では生産コストが高い、技術レベルが高くない製品に適する。	①上海大微科技有限公司、②大器環保工程（大連）有限公司
	④国外の工場で生産する	中国に工場がなく、国外の工場で生産して、製品を輸入して、販売する。中国市場に参入して間もない企業に適する。	①上海大微科技有限公司、②達優建材商貿（上海）有限公司、③奥奈特環保電子（上海）有限公司、④青島収穫電気有限公司、⑤上海壮愛国際貿易有限公司
販売	①直接販売	中国に設立した販売会社が直接販売を行う。この販売方式を採用する企業は、製品の技術レベルが高い、または施工が必要で、代理店だけではできない製品であることが多い。よって、単なる製品販売だけでなく一定の技術と施工能力が必要である。	①上海大微科技有限公司、②大器環保工程（大連）有限公司上、③正英工業燃焼設備(上海)有限公司、④達優建材商貿（上海）有限公司、⑤ ②奥奈特環保電子（上海）有限公司、、⑥瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司、⑦青島収穫電気有限公司、⑧北京緑源艾爾環保設備有限公司、⑨上海壮愛国際貿易有限公司
	②代理店販売	この販売方式は、主に単純な製品販売である。メーカーは販売店と、一定の販売量ノルマを課すことが多い。中国に一定の市場と知名度のある外資製品に適する	①上海大微科技有限公司、②奥奈特環保電子（上海）有限公司、③北京慶東納碧安熱能設備有限公司、④青島収穫電気有限公司、⑤上海壮愛国際貿易有限公司
	③パートナーと共同販売	代理店販売方式と類似するが、固定の販売量の要求がない。市場参入して間もない外資企業に適する	①上海大微科技有限公司
	④技術譲渡	パートナーまたは顧客に、技術や知財を直接提供する場合で、技術譲渡と技術提携の場合がある。この場合、企業が技術を直接販売し、代理店を通すことはない	①達優建材商貿（上海）有限公司
ターゲット市場	①中国市場	中国市場（香港、マカオ、台湾を含む）	①上海大微科技有限公司、②大器環保工程（大連）有限公司、③正英工業燃焼設備(上海)有限公司、④達優建材商貿（上海）有限公司、⑤ 奥奈特環保電子（上海）有限公司、、⑥北京慶東納碧安熱能設備有限公司、⑦瀋陽緑源梗倫環保工程有限公司 、⑧青島収穫電気有限公司、⑨北京緑源艾爾環保設備有限公司、⑩上海壮愛国際貿易有限公司
	②外国市場	主に、中国以外の市場に提供する。中国に工場があり、中国の低生産コストと、安価な人件費を活用して生産し、輸出の形式で他国に販売する。	無し

中国の省エネ・環境保護分野の市場ニーズ
調査報告書　付録

目次

付録1　室内空気質の基準 3
付録2　室内空気浄化製品の浄化機能指標およびそのテスト方法 6
付録3　室内環境空気質のモニタリング項目と対応するモニタリングの分析方法 9
付録4　汎用珪酸塩セメントの成分およびフライアッシュの混入割合 11
付録5　フライアッシュで調製されたコンクリート中のフライアッシュの物理化学指標条件 12
付録6　農業用フライアッシュ中の汚染物のコントロール基準 13
付録7　資源総合利用企業の所得税特恵目録 14
付録8　都市生活廃棄物処理と給水および汚水処理プロジェクトの建設用地指標 15
付録9　水害地の再開墾技術基準 19
付録10　建設破壊廃棄地の再開墾技術基準 20
付録11　工業汚物排出破壊地の再開墾技術基準 21
付録12　生活飲用水消毒用消毒剤と消毒設備の衛生安全条件および検査方法の項目全体 23

付録１

室内空気質の基準

順番	パラメータ区分	パラメータ	単位	基準値	備考
1	物理性	温度	℃	22~28	夏季空調
				16~24	冬季暖房
2		相対湿度	%	40~80	夏季空調
				30~60	冬季暖房
3		空気の流速	m/s	0.3	夏季空調
				0.2	冬季暖房
4		新風量	m^3/(h·人)	30[a]	
5	化学性	二酸化硫黄 SO_2	mg/m^3	0.50	1 時間平均値
6		二酸化窒素 NO_2	mg/m^3	0.24	1 時間平均値
7		一酸化炭素 CO	mg/m^3	10	1 時間平均値
8		二酸化炭素 CO_2	%	0.10	1 日平均値
9		アンモニア NH_3	mg/m^3	0.20	1 時間平均値
10		オゾン O_3	mg/m^3	0.16	1 時間平均値
11		フォルムアルデヒド HCHO	mg/m^3	0.10	1 時間平均値
12		ベンゼン C_6H_6	mg/m^3	0.11	1 時間平均値
13		トルエン C_7H_8	mg/m^3	0.20	1 時間平均値
14		キシレン C_8H_{10}	mg/m^3	0.20	1 時間平均値
15		ベンゾ[a]ピレン B(a)P	ng/m^3	1.0	1 日平均値
16		吸込み加工顆粒物 PM_{10}	mg/m^3	0.15	1 日平均値
17		トータル揮発性有機物 TOVC	mg/m^3	0.60	8 時間平均値
18	生物性	菌落総数	cfu/ m^3	2500	器機により[b]
19	放射性	ラドン ^{222}Rn	Bq/ m^3	400	年平均値(行動レベル[c])

a 新風量≥基準値、温度・相対湿度のその他のパラメータ≤基準値。
b 付録 D を参照。
c このレベルになると、室内のラドン濃度を下げるための対応措置を取ること。

室内空気中各種パラメータの検証方法

順番	パラメータ	検証方法	出所
1	二酸化硫黄 SO_2	(1)フォルムアルデヒド−塩酸パラローズアニリン分光測光法	(1)GB/T16128 GB/T15262
2	二酸化窒素 NO_2	(1)改進後の Saltzaman 法	(2)GB12372 GB/T15435
3	一酸化炭素 CO	(1)非分散赤外線法 (2)非分散赤外線ガス分析法　ガスクロマトグラフィ　水銀置換法	(1)GB9801 (2)GB/T18204.23
4	二酸化炭素 CO_2	(1)非分散赤外線ガス分析法 (2)ガスクロマトグラフィ (3)容量滴定法	GB/T18204.24

5	アンモニア NH_3	(1)インドフェノールブルー分光測光法 ネスラー試薬分光測光法 (2)イオン選択電極法 (3)次亜塩素酸ーサリチル酸分光測光法	(1)GB/T18204.25 GB/T14668 (2)GB/T14669 (3)GB/T14679
6	オゾン O_3	(1)紫外線測光法 (2)インジゴカルミン分光測光法	(1)GB/T15438 (2)GB/T18204.27 GB/T15437
7	フォルムアルデヒド HCHO	(1)AHMT 分光測光法 (2)フェノール分光測光法 ガスクロマトグラフィ (3)アセチルアセトン分光測光法	(1)GB/T16129 (2)GB/T18204.26 (3)GB/T15516
8	ベンゼン C_6H_6	ガスクロマトグラフィ	GB11737
9	トルエン C_7H_8 キシレン C_8H_{10}	ガスクロマトグラフィ	(1) GB11737 (2)GB14677
10	ベンゾ[a]ピレン B(a)P	高性能液体クロマトグラフィ	GB/T15439
11	吸込み可能顆粒物 PM_{10}	衝撃式ー重量法	GB/T17095
12	トータル揮発性有機化合物 TVOC	ガスクロマトグラフィ	—
13	菌落総数	衝撃法	—
14	温度	(1) ガラス液体温度計法 (2)デジタル表示温度計法	GB/T18204.13
15	相対湿度	(1) 通風乾湿計法 (2)塩化リチウム湿度計法 (3)コンデンサー式デジタル湿度計法	GB/T18204.14
16	空気流速	(1) ホットボール式電気風速計法 (2)デジタル式風速計法	GB/T18204.15
17	新風量	トレーサーガス法	GB/T18204.18
18	ラドン 222Rn	(1)空気中ラドン濃度の閃光測定法 (2)トラックエッチング法 (3)二重フィルター法 (4)活性炭ボックス法	(1) GB/T16147 (2)GB/T14582

付録２

１．製品の機能指標およびそのテスト原理

１．１　自然減衰とトータル減衰

室内空気汚染物濃度は指数方程式によって減衰される。

浄化製品使用による、室内空気汚染物のトータル減衰は、自然減衰と浄化製品によって生じる減衰効果との和によって構成されるが、環境試験チェンバーの中で２回のテスト試験が行われる。その１回は浄化製品が起動されていない状態で、汚染物の試験チェンバー中における自然減衰の経時変化を測定することで、もう１回は浄化製品の作動した状態で、汚染物の試験チェンバー中におけるトータル減衰の経時変化を測定することである。２組のデータと式①又は②によって、２本の減衰グラフと対応する減衰常数が得られる（図１を参照)。図の中、グラフ１は自然減衰グラフと自然減衰常数（K_N）であり、グラフ２は空気浄化製品の作動した状態でのトータル減衰グラフとトータル減衰常数(K_T)である。この２本のグラフ下方の積分面積の差、および２つの減衰常数の差は、製品のある特定汚染物の浄化によって生じる効果である。

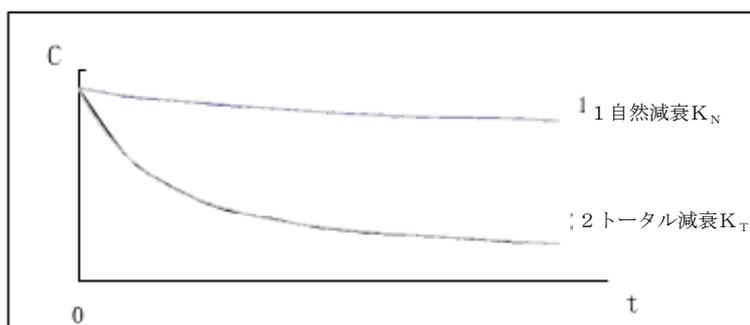



図１　空気中汚染物の減衰グラフ見取図

１．２　機能指標

（１）　浄化量

製品の汚染物浄化量は、自然減衰積分グラフ面積とトータル減衰グラフ積分面積との差によって得られる。

（２）　清浄空気量

製品の機能は清浄空気量（Clean air delivery rate, CADR）で表示されるが、トータル減衰常数と自然減衰常数との差によって得られる。

浄化量（m）と清浄空気量（ＣＡＤＲ）は２種の空気浄化製品の機能を表す指標である。浄化量は製品の単位時間内にある特定汚染物を浄化する数量(ｍｇ/ｈ)を直接示すもので、清浄空気量は製品の提供できるある特定の汚染物を含まない空気量（$ｍ^3$/ｈ）を表すが、実際には汚染物濃度に対する希釈効果を示すものである。異なる汚染物によっては製品の浄化能力が異なり、対応する浄化量又は清浄空気量も異なってくる。そのため、製品浄化効果の評価において、当該製品がどのような汚染物を浄化するかによって、それぞれの汚染物の浄化量又は汚染物を希釈した清潔空気量を測定する。

２．測定装置と器機

２．１　環境試験チェンバー

空気浄化製品の浄化機能指標のテストは環境試験チェンバーの中で行われる。容積が３０$ｍ^3$又は製品の使用スペース条件を満たす容積を用い、チェンバー材料は吸着性がなく、化学反応の不活性、揮発性有機物を釈放せず（ガラス又はステンレス)、裏表面が滑らかで

なければならない。全ての継ぎ目には、気密性の VOCs 吸着と釈放作用のない材料（シリコンゴム）で密封し、チェンバーのガス漏れ率を０．０５/ｈ以下にしなければならない。中には低速の調節可能ファンが内蔵されており、被測定製品表面の平均風速は（０．２～０．３）m/ｓである。チェンバー中の汚染物質の濃度や、温度、相対湿度、風速などは、いずれもリアルタイムのモニタリングを必要とし、各種操作はチェンバー外側からコントロールする。チェンバー洗浄の際、チェンバーに入る清浄空気の中、単一 VOCs の濃度を５μｇ/ｍ^{3}以下とし、ＴＶＯＣは２５μｇ/ｍ^{3}以下とし、フォルムアルデヒドは５μｇ/ｍ^{3}以下としなければならない。チェンバー中のバックグラウンド濃度も同様である。チェンバーの中は自然光又は蛍光灯で照明を取るべきで、測定台の照度は≧１００Ｌｘとする。

２．２　サンプリングと分析器機

５～１０ｍｍ直径のガラス管、又はステンレス管、又はテトラフルオロを導管として、チェンバーの中心に差し込み、フロアから０．８～１．５ｍ高さの導管のガス入り口は製品の作業エリアの中心位置に設置し、ガス出口はチェンバー外側の空気サンプリング器又は測定器機のサンプル入口に接続する。一定の流量で、吸収管、又はサンプリング管、又は測定機器を通じてチェンバーの中の空気サンプルを採集する。サンプリングと分析は『ＧＢ/Ｔ１８８８３室内空気質基準』（《GB/T18883 室内空气质量标准》）の所定の方法によって行われるが、極力自動分析器機を使って、試験チェンバー中の汚染物濃度の経時変化を連続的に測定する。分析器機は室内環境測定仕様を満たさなければならず、使用の前は校正を行うか、或は基準の方法によって対照テストを行わなければならない。

３．テストの操作ステップ

３．１　テスト用サンプルの用意

主動式浄化製品が、コンソール型である場合は試験チェンバーの中の中心位置に設置すべきで、デスクトップ式又は壁掛け式である場合は相対高さの１～１．５ｍの所に設置しなければならず、製品取扱説明書に従って浄化製品を起動する。

受動式浄化製品は、製品の取扱説明書に従って適当量の試験用サンプルを調製して、試験チェンバーの中に入れるが、試験用サンプルと試験チェンバー壁との距離は０．５ｍ以上とする。自然減衰試験の場合、チェンバーの中に同様の条件で調製された同等量の空白サンプルを入れる。

３．２　試験チェンバーの試験条件

空気温度（Ｔ）＝（２３±２）℃

空気相対湿度（ＲＨ）＝（４５±５°）％

注：上記環境試験チェンバー中の熱環境パラメータ条件は、『ＧＢ/Ｔ１８８８３－２００２室内空気質基準』（《GB/T18883 室内空气质量标准》）の規定に従うこともできる。

３．３　自然減衰濃度と自然減衰常数の測定

テスト用製品が起動されてない情況で、チェンバーの中に一定量の純化学試薬（液体又は気体）を使って、約１０Ｓ（Ｓは基準許容値）濃度の汚染物を発生させて、チェンバーのドアを密封し、ファンでチェンバーの中の汚染物濃度を均一に分布させる。そして、一定の時間が経過し、汚染物の濃度が相対的に安定（自然減衰グラフから判断できる）になってから、減衰試験を始める。一定の均等な時間間隔（６つのタイムポイント）で、サンプリングし、チェンバーの中の汚染物濃度の変化を測定する。それぞれのタイムポイントの濃度は同時に２～３回繰り返して測定し、その平均値を取る。サンプリングの時間は測定結果信頼性を保証するために、測定方法の最小測定値とチェンバー中の汚染物濃度によって決める。試験データを利用して自然減衰グラフを作り、自然減衰グラフの積分面積と自然減衰常数K_Nを算出する。

３．４　トータル減衰濃度とトータル減衰常数の測定

自然減衰濃度の測定条件で、汚染物の初期濃度を発生させる。それから、製品の取扱説明書に従って浄化設備を起動させ、浄化製品の正常に作動する状態で、上記自然減衰濃度測定の操作ステップによって、同様の各タイムポイントの汚染濃度を測定し、試験データを利用してトータル減衰グラフを作り、トータル減衰グラフの積分面積とトータル減衰常数を算出する。

４．対応する計算式によって、浄化量の計算と清浄空気量の計算を行う。

付録３

室内環境空気質のモニタリング項目

測定項目	その他の項目
温度、大気圧、空気流速、相対湿度、新風量、二酸化硫黄、二酸化窒素、一酸化炭素、二酸化炭素、アンモニア、オゾン、フォルムアルデヒド、ベンゼン、トルエン、キシレン、トータル揮発性有機物（TVOC）、ベンゾ［α］ピレン、吸込み可能顆粒物、ラドン（^{222}Rn）、菌落総数など	ジイソシアン酸 トルエン（TDI）、スチレン、ブチルヒドロキシトルエン、４－フェニルシクロヘキセン、２－エチルヘキサノールなど。

室内空気中の各種パラメータの検証方法

順番	パラメータ	検証方法	出所
1	温度	(1) ガラス液体温度計法 (2)デジタル表示温度計法	GB/T 18204.13
2	相対湿度	(1) 通風乾湿計法 (2)塩化リチウム湿度計法 (3)コンデンサー式デジタル湿度計法	GB/T 18204.14
3	空気流速	(1) ホットボール式電気風速計法 (2)デジタル式風速計法	GB/T 18204.15
4	新風量	トレーサーガス法	GB/T 18204.18
5	二酸化硫黄 SO_2	(1)フォルムアルデヒドー塩酸パラローズアニリン分光測光法 (2)紫外線蛍光法（付録B．2）	(1) GB/T 16128 GB/T 15262 (2) 付録 B.2
6	二酸化窒素 NO_2	(1)改進後の Saltzaman 法（付録C．1） (2)化学発光法（付録C．2）	(1) GB 12372 (2) GB/T 15435 (3) 付録 C.2
7	一酸化炭素 CO	(1)非分散赤外線法（付録D．1） (2)非分散赤外線ガス分析法（付録D．1） ガスクロマトグラフィ（付録D．2） 水銀置換法 (3)電気化学法（付録D．3）	(1) GB9801 (2) GB/T 18204.23 (3) 付録 D.3
8	二酸化炭素 CO_2	(1)非分散赤外線ガス分析法（付録E．1） (2)ガスクロマトグラフィ（付録E．2） (3)容積滴定法（付録E．3）	GB/T 18204.24
9	アンモニア NH_3	(1)インドフェノールブルー分光測光法（付録F．5） ネスラー試薬分光測光法（付録F．3） (2)イオン選択電極法（付録F．2） (3)次亜塩素酸ーサリチル酸分光測光法（付録F．1） (4)光イオン化法（付録F．4）	(1) GB/T18204.25 GB/T 14668 (2) GB/T 14669 (3) GB/T 14679 (4) 付録 F.4

10	オゾン O_3	(1)紫外線測光法（付録G．2） (2)インジゴカルミン分光測光法（付録G．1） (3)化学発光法（付録G．3）	(1) GB/T 15438 (2) GB/T 18204.27 GB/T 15437 (3) 付録 G.3
順番	パラメータ	検証方法	出所
11	フォルムアルデヒド HCHO	(1)AHMT 分光測光法（付録H．1） (2)フェノール分光測光法 （付録H．2） ガスクロマトグラフィ（付録H．3） (3)アセチルアセトン分光測光法（付録H．4） (4)電気化学センサー法（付録H．5）	(1) GB/T 16129 (2) GB/T 18204.26 (3) GB/T 15516 (4) 付録 H.5
12	ベンゼン C_6H_6	(1)ガスクロマトグラフィ（付録I．1） (2)光イオン化ガスクロマトグラフィ（付録I．3）	(1) GB/T 18883 GB 11737 (2) 付録 I.3
13	トルエン C_7H_8 キシレン C_8H_{10}	(1)ガスクロマトグラフィ（付録I．1、付録I．2） (2)光イオン化ガスクロマトグラフィ（付録I．3）	(1) GB 11737 GB 14677 (2) 付録 I.3
14	吸込み可能顆粒物 PM10	衝撃式──重量法（付録J）	GB/T 17095
15	トータル揮発性有機化合物 TVOC	(1)ガスクロマトグラフィ（附录 K.1） (2)光イオン化ガスクロマトグラフィ（付録K．3） (3)光イオン化総量の直接測定法（非仲裁用）（付録K．4）	(1) GB/T 18883 (2) 付録 K.3 (3) 付録 K.4
16	ベンゾ［α］ピレンβ（α）P	高効率液体クロマトグラフィ（付録L）	GB/T 15439
17	菌落総数	衝撃法（付録M）	GB/T 18883
18	ラドン ^{222}Rn	2ステップ測定法（付録N）	付録 N

付録４

汎用珪酸塩セメントの成分は表１のとおり。

単位：％

品種	コード	成分（質量分）				
		クリンカー＋石膏	顆粒化高炉スラグ	火山灰質混合材料	フライアッシュ	石灰石
珪酸塩セメント	P.Ⅰ	100	——	——	——	——
	P.II	≥95，＜100	≤5	——	——	——
			——	——	——	≤5
一般珪酸塩セメント	P.O	≥80，≤95	＞5，≤20			
スラグ珪酸塩セメント	P.S.A	≥50，≤80	＞20，≤50	——	——	——
	P.S.B	≥30，≤50	＞50，≤70			
火山灰珪酸塩セメント	P.P	≥60，≤80	——	＞20，≤40	——	——
フライアッシュ珪酸塩セメント	P.F	≥60，≤80	——	——	＞20，≤40	——
複合珪酸塩セメント	P.C	≥50，≤80	＞20，≤50			

付録５

ミキシングコンクリートとモルタル用フライアッシュの仕様

項目		仕様		
		I 級	II 級	III 級
粒度（45μm 角孔篩い済）、/%以下	F 類フライアッシュ	12.0	25.0	45.0
	C 類フライアッシュ			
水所要量比、/%以下	F 類フライアッシュ	95	105	115
	C 類フライアッシュ			
焼損量、/%以下	F 類フライアッシュ	5.0	8.0	15.0
	C 類フライアッシュ			
水含有量、/%以下	F 類フライアッシュ	1.0		
	C 類フライアッシュ			
三酸化硫黄、/%以下	F 類フライアッシュ	3.0		
	C 類フライアッシュ			
遊離酸化カルシウム、/%以下	F 類フライアッシュ	1.0		
	C 類フライアッシュ	4.0		
安定性 ルシャトリエ沸騰後の増加距離、/mm/以下	C 類フライアッシュ	5.0		

セメント活性混合材料用フライアッシュ仕様

項目		仕様
焼損量、/%以下	F 類フライアッシュ	8.0
	C 類フライアッシュ	
水含有量 /%以下	F 類フライアッシュ	1.0
	C 類フライアッシュ	
三酸化硫黄 /%以下	F 類フライアッシュ	3.5
	C 類フライアッシュ	
遊離酸化カルシウム、/%以下	F 類フライアッシュ	1.0
	C 類フライアッシュ	4.0
安定性　ルシャトリエ沸騰後の増加距離、/mm/以下	C 類フライアッシュ	5.0
強度活性指数、 /%以下	F 類フライアッシュ	70.0

付録６

農業用フライアッシュ中の汚染物のコントロール基準値　　mg/kg 乾フライアッシュ

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">項目</td><td colspan="2">最高許容含有量</td></tr>
<tr><td>酸性土壌上</td><td>中性・アルカリ性土壌上</td></tr>
<tr><td>（pH＜6.5）</td><td>（pH≧6.5）</td></tr>
<tr><td colspan="2">トータルカドミウム（Cd で計算）
トータル砒素（As で計算）
トータルモリブデン（Mo で計算）
トータルセレン（Se で計算）</td><td>5
75
10
15</td><td>10
75
10
15</td></tr>
<tr><td rowspan="3">トータル硼素（水溶性Ｂで計算）</td><td>敏感作物</td><td>5</td><td>5</td></tr>
<tr><td>耐性の比較的強い作物</td><td>25</td><td>25</td></tr>
<tr><td>耐性の強い作物</td><td>50</td><td>50</td></tr>
<tr><td colspan="2">トータルニッケル（Ni で計算）
トータルクロム（Cr で計算）
トータル銅（Cu で計算）
トータル鉛（Pb で計算）</td><td>200
250
250
250</td><td>300
500
500
500</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">トータル塩分と塩化物</td><td>非塩類アルカリ土壌</td><td>塩類アルカリ土壌</td></tr>
<tr><td>3000（その内の塩化物 1000）</td><td>2000（その内の塩化物 600）</td></tr>
<tr><td colspan="2">pH</td><td>10.0</td><td>8.7</td></tr>
</table>

本基準に適合すフライアッシュを使用する場合、１ムー（１ムー＝０．０６７Ｈａ）当たりの使用量は３００００Ｋｇを超えてはいけない（乾フライアッシュで計算）。

付録７

資源総合利用企業の所得税特恵目録（2008 年版）

区分	順番	総合利用の資源	製品	基準
１．共生、伴生の鉱産物資源	1	石炭系の共生・伴生の鉱産物資源、ガス	カオリナイト、ボーキサイト、ベントナイト、電力、熱エネルギーおよび燃料ガス	１．製品原料の１００％は前記資源を使用。 ２．石炭開発中の廃棄物 ３．製品は国家および業界基準を適用
２．廃水（液）、廃ガス、固形廃棄物	2	ぼた、ストーンコール、フライアッシュ、採鉱･選鉱による固形廃棄物、製錬固形廃棄物、工業炉滓、脱硫黄石膏、燐石膏、河川床の沖積層（汚泥、沙）除去、エオリアンサンド、建築廃棄物、生活廃棄物焼却残り滓、化工固形廃棄物、工業固形廃棄物	レンガ（カワラ）、ブロック、ウォールパネル類製品、石膏類製品および商品フライアッシュ	製品原料の７０％以上は前記資源を使用。
	3	転炉滓、電気炉滓、鉄合金炉滓、アルミナ赤泥、化工固形廃棄物、工業固形廃棄物	鉄、鉄合金材料、精鉱粉、希土類	製品原料の１００％は前記資源を使用。
	4	化工、紡織、製紙工業の廃液および固形廃棄物	銀、塩、亜鉛、繊維、アルカリ、ラノリン、ＰＶＡ、硫化ナトリウム、亜硫酸ナトリウム、チオシアン酸ナトリウム、硝酸、鉄塩、クロム塩、リグニンスルホン酸塩、酢酸、エタン二酸、酢酸ナトリウム、塩酸、接着剤、アルコール、バニリン、飼料酵母、肥料、グリセリン、アセトニトリル	製品原料の７０％以上は前記資源を使用。
	5	製塩液（塩水）および硼酸廃液	塩化カリウム、硝酸カリウム、臭素、塩化マグネシウム、水酸化マグネシウム、無水硝石、石膏、硫酸マグネシウム、硫酸カリウム、肥料	製品原料の７０％以上は前記資源を使用。
	6	工業廃水、都市汚水	再生水	１．製品原料の１００％は前記資源を使用。 ２．国家の関連基準を満たす
	7	廃棄生物質油、廃棄潤滑油	バイオディーゼルおよび工業オイル	製品原料の１００％は前記資源を使用。
	8	タールガス、化工、石油（製油）化工廃ガス、発酵廃ガス、タイマツ廃ガス、カーボンブラックガス	硫黄、硫酸、燐酸アンモニウム、硫酸アンモニウム、脱硫黄石膏、燃料ガス、軽炭化水素、水素、 硫酸第二鉄、非鉄金属、二酸化炭素、ドライ・アイス、メタノール、合成アンモニア	

区分	順番	総合利用の資源	製品	基準
	9	転炉ガス、高炉ガス、タイマツガスおよびタールガス以外の工業炉ガス、工業プロセス中の余熱、余圧	電力、熱エネルギー	
３．再生資源	１０	廃棄・古い電池、電子電気製品	金属（貴金属など）、非金属	製品原料の１００％は前記資源を使用。
	１１	廃棄感光材料、廃棄電球（チューブ）	非鉄（希有・貴）金属およびその製品	製品原料の１００％は前記資源を使用。
	１２	鋸屑、樹皮、枝	合板およびその製品	１．製品基準に適合 ２．製品原料の１００％は前記資源を使用。
	１３	廃棄プラスチック	プラスチック製品	製品原料の１００％は前記資源を使用。
	１４	廃棄・古いタイヤ	再生タイヤ、ゴム粉末	１．製品はＧＢ９０３７とＧＢ１４６１４６基準に適合 ２．製品原料の１００％は前記資源を使用。 ３．ＧＢ/Ｔ１９２０８などの基準に所定の性能指標を満たす
	１５	廃棄天然繊維、化学繊維およびその製品	製紙原料、繊維糸および織物、不織布、フェルト、接着剤、再生ポリエステル	製品原料の１００％以上は前記資源を使用。
	１６	農作物わらおよび殻（食糧作物のわら、農業経済作物のわら、食糧殻、トウモロコシ・コア）	木代替製品、電力、熱エネルギーおよび燃料ガス	製品原料の７０％以上は前記資源を使用。

添付８

都市生活廃棄物の衛生埋立工事建設用地の指標は、工事建設規模と定額の一日当たり処理能力によって決める。

建設規模はトータルダム容量（単位：万ｍ^3）によって次の４種類に分けられる。

Ⅰ類：≥1200;

Ⅱ類：500~1200;

Ⅲ類：200~500;

Ⅳ類：< 200。

注：上記規模分類において、Ⅱ、Ⅲ類には下限値を含み、上限値は含まない。

建設規模は、１日当たりの処理能力（単位：ｔ/ｄ）によって次の４種類に分けられる。

Ⅰ類：≥1200;

Ⅱ類：500~1200 ;

Ⅲ類：200~500;

Ⅳ類：< 200。

注：上記規模分類において、Ⅱ、Ⅲ類には下限値を含み、上限値は含まない。

都市生活廃棄物の焼却処理工事建設用地の指標は、工事建設規模と定額の一日当たり処理能力によって決める。

建設規模は、１日当たりの処理能力（単位：ｔ/ｄ）によって次の４種類に分けられる。

Ⅰ類：1200~1200;

Ⅱ類：600~1200;

Ⅲ類：150~600;

Ⅳ類：50~150。

注：上記分類において、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ類には下限値を含み、上限値は含まない。Ⅰ類は上・下限値を含む。

都市生活廃棄物焼却処理工事建設用地の指標は、表１の規定を超えてはいけない。

焼却処理工事建設用地の指標（ｍ^2）　表１

類型	用地指標
Ⅰ類	４００００～６００００
Ⅱ類	３００００～４００００
Ⅲ類	２００００～３００００
Ⅳ類	１００００～２００００

注：①２０００ｔ/ｄ以上の超大型焼却処理工事の場合、その超過部分の建設用地面積は３０ｍ^2/ｔ・ｄごとに逓増して計算する。

②建設規模が大きいものは上限を取り、規模の小さいものは下限を取り、中間規模は補間法を使用。

③本指標には緑地面積は含まない。

都市生活廃棄物堆肥処理工事建設用地の指標は、工事建設の規模によって決める。

建設規模は定額の１日当たりの処理能力（単位：ｔ/ｄ）によって次の４種類に分けられる。

Ⅰ類：300~600;

Ⅱ類：150~300;

Ⅲ類：50~150;

Ⅳ類：≤50。

注：上記分類において、Ⅱ、Ⅲ類には下限値を含み、上限値は含まない。Ⅰ類は上・下限値を含む。

都市生活廃棄物堆肥処理工事建設用地の指標は、表２の規定を超えてはいけない。

堆肥処理工事建設用地指標（ｍ²）　表２

類型	用地指標
Ⅰ類	３５０００～５００００
Ⅱ類	２５０００～３５０００
Ⅲ類	１５０００～２５０００
Ⅳ類	≦１５０００

注：①表の中の指標には堆肥製品の再加工処理および堆肥処理残留物の後続処理の用地は含まない。

②建設規模が大きいものは上限を取り、規模の小さいものは下限を取り、中間規模は補間法を使用。

③本指標には緑地面積は含まない。

都市生活廃棄物トランスファーステーション工事建設用地は、表３の規定を超えてはいけない。

トランスファーステーション工事建設用地指標（ｍ²）　表３

類型	用地指標
Ⅰ類	≧２００００
Ⅱ類	１５０００～２００００
Ⅲ類	４０００～１５０００
Ⅳ類	１０００～４０００
Ⅴ類	≦１０００

注：①表の中の指標には廃棄物分類、資源回収などのその他の機能用地は含まない。

②河川や、湖、海および大型水面に接している都市生活廃棄物トランスファー埠頭や、その陸上トランスファーステーション用地指標は適切に大きくする。

③建設規模が大きいものは上限を取り、規模の小さいものは下限を取り、中間規模は補間法を使用。

都市給水工事建設用地の面積指標は、工事建設の規模と処理程度によって決める。

建設規模は１日当たりの水処理量(単位:万ｍ³／ｄ)によって次の３種類に分けられる。

Ⅰ類：30~50；

Ⅱ類：10~30；

Ⅲ類：5~10；

注:Ⅰ類には上限値を含み､その他の規模分類には下限値を含み､上限値は含まない。

浄（給）水工場建設用地の面積は、表４の規定を超えてはいけない。

浄（給）水工場建設用地の指標（ｈｍ²）　表４

規模 / 面積 / 水工場区分	Ⅰ類 (30～50 万 ㎥/d)	Ⅱ類 (10～30 万 ㎥/d)	Ⅲ類 (5～10 万 ㎥/d)
常規処理水工場	8.40～11.00	3.50～8.40	2.05～3.50
給水工場	4.50～5.00	2.00～4.50	1.50～2.00
前処理＋常規処理水工場	9.30～12.50	3.90～9.30	2.30～3.90
常規処理＋深度処理水工場	9.90～13.00	4.20～9.90	2.50～4.20
前処理＋常規処理＋深度処理水工場	10.80～14.50	4.50～10.80	2.70～4.50

注：①表の中の用地面積は水工場フェンス中の全ての施設の用地面積を言い、中には緑化や、道路などの用地も含まれる。但し、高濁度水の予定沈殿用地は含まない。

②建設規模が大きいものは上限を取り、規模の小さいものは下限を取り、中間規模は補間法を使用。

③建設用地の面積は上限にコントロールするが、実際使用中は表中の許容値を超えないこと。

④前処理はバイオ前処理の形式で用地面積をコントロールするが、その他のプロセス形式は適切に下げること。

⑤深度処理はオゾンと生物活性炭プロセスで用地面積をコントロールするが、その他プロセス形式は適切に下げること。

⑥表の中では給水工場を除いて、浄水工場のコントロール面積には廃水処理および汚泥処理の用地が含まれる。

ポンプステーションの建設用地面積は、表５の規定を超えてはいけない。

ポンプステーションの建設用地指標（ｍ²）　　表５

規模	Ⅰ類 (30～50 万㎥/d)	Ⅱ類 (10～30 万㎥/d)	Ⅲ類 (5～10 万㎥/d)
面積	5500～8000	3500～5500	2500～3500

注：①表の中の面積はポンプステーションフェンスに囲まれる面積で、中には全体プロシージャ中の構造物と附属建物および付属施設などの用地面積が含まれる。

②Ⅲ類規模以下のポンプステーションの場合、その用地面積はⅢ類規模を参照して用地面積をコントロールする。

③ポンプステーションに水量調節プールがある場合、実際の必要によって用地面積を増やす。

建設規模は、１日当たりの汚水処理量（単位：万ｍ³/ｄ）によって、次の５種類に分けられる。

Ⅰ類：50~100；

Ⅱ類：20~50；

Ⅲ类：類：10~20；

Ⅳ類：5~10；

Ⅴ類：1~5。

注：Ⅰ類には上限値を含み、その他の規模類には下限値を含み、上限値は含まない。

都市汚水処理工場建設用地の面積は、表６の規定を超えてはいけない。

都市汚水処理工場建設用地のコントロール面積　　表６

建設規模（万ｍ³/ｄ）	汚水処理工場（ｈｍ²）		
	１級処理汚水工場	２級処理汚水工場	深度処理
Ⅰ類（５０～１００）	ーー	25.00～45.00	ーー
Ⅱ類（２０～５０）	6.00～10.00	12.00～25.00	4.00～7.50
Ⅲ類（１０～２０）	4.00～6.00	7.00～12.00	2.50～4.00
Ⅳ類（５～１０）	2.25～4.00	4.25～7.00	1.75～2.50
Ⅴ類（１～５）	0.55～2.25	1.20～4.25	0.55～1.75

注：①表の中の用地面積は汚水処理工場のフェンスに囲まれる全ての施設のコントロール面積を言い、中には緑化や、道路などの施設用地も含まれる。

②建設規模が大きいものは上限を取り、規模の小さいものは下限を取り、中間規模は補間法を使用。

③建設用地の面積は上限にコントロールするが、実際使用中は表中の許容値を超えないこと。

④１級、２級汚水工場の用地面積は、いずれも初回沈殿プールのプロセスを適用する。

⑤２級汚水工場の用地面積は都市汚水に限定されるが、都市汚水の水質は次の通り限定される。
BOD_5≤２００ｍｇ/L、COD_{Cr}≤４００ｍｇ/L、ＳＳ≤３００ｍｇ/L、NH_3－Ｎ≤４００ｍｇ/L、ＴＮ≤５５ｍｇ/L、ＴＰ≤６ｍｇ/L であり、排出される水質は国の『都市汚水処理工場汚染物排出基準』（《城镇污水处理厂污染排放标准》）（ＧＢ１８９１８－２００２）1 級基準のＢ基準を適用する。

⑥１万ｍ^3/ｄ規模以下の汚水処理工場の敷地面積は、国のその他の関連規定に従う。

⑦建設規模が１０万ｍ^3/ｄ以上の２級汚水処理工場において、汚泥処理プロセスに嫌気性消化システムを必要とする場合は、用地コントロール面積に基づき、５％～１２％の用地面積を増やすことができる。

⑧汚水工場の用地面積には、汚泥処分の用地面積を含まない。

⑨表の中の深度処理用地面積は、２級処理に基づき増やした面積であり、深度処理プロセスは引上げポンプ室や、凝集、沈殿（又は澄清）、ろ過、消毒、給水ポンプ室などの常規プロシージャを適用する。２級汚水工場の排出水が特定の回収利用条件を満たす、又はその中の幾つかの浄化ユニットだけを必要とする場合、深度処理用地は実際情況によって減らすこと。

ポンプステーション建設用地のコントロール面積は、表７の規定を超えてはいけない。

表７　ポンプステーション建設用地コントロール面積（ｍ^2）

建設規模（万ｍ^3/ｄ）	面積（ｍ^2）
Ⅰ類（５０～１００）	２７００～４７００
Ⅱ類（２０～５０）	２０００～２７００
Ⅲ類（１０～２０）	１５００～２０００
Ⅳ類（５～１０）	１０００～１５００
Ⅴ類（１～５）	５５０～１０００

注：①表の中のコントロール面積はポンプステーションフェンスに囲まれる面積を言い、中には全体プロシージャ中の構造物と附属建物、附属施設などの用地面積も含まれる。

②建設規模が大きいものは上限を取り、規模の小さいものは下限を取り、中間規模は補間法を使用。

③Ⅴ類以下規模のポンプステーション用地の面積はⅤ類規模の面積にコントロールする。

付録９

Ⅰ．水害地の再開墾技術基準：

１．水害地現場の雑物および沖積した土砂などを除去する。

２．現場整理の際、地面が機械化作業に耐えられるようにする。

３．現場に大きな石、砂利がないようにし、利用タイプの条件を満たす。

４．食糧・綿花拠点に位置する水害地は、排水・洪水防止中『洪水防止工事設計規範』（《防洪工程设计规范》）の「農村洪水防止規範」（“乡村防洪标准”）を実施するものとし、特別な情況では適切に洪水防止基準を高める。

５．水害地を各種用地に復旧する再開墾技術基準：

５．１　農用地に再開墾

５．１．１　田畑への再開墾基準：

土壌のｐＨ値は５．５～８．５、土壌層の厚さは０．５m以上、耕作層土質は壌土（軽、中、重質）・モンゴル土・砂質土、表層の比重は１．３ｇ/ｃｍ³以下、傾斜度は５°以下、洪水防止施設は現地の基準を満たすようにする。

５．１．２　水田への再開墾基準：

土壌のｐＨ値は５．０～８．０、耕作層土質は壌土（軽、中、重質）とモンゴル土、傾斜度は３°以下、洪水防止施設は現地の基準を満たすようにする。

５．１．３　野菜畑への再開墾基準

土壌のｐＨ値は６．０～８．５、耕作層土質は壌土（軽、中、重質）とモンゴル土、傾斜度は３°以下、表層の比重は１．３ｇ/ｃｍ³以下、排水・灌漑施設があり、洪水防止施設は現地の基準を満たすようにし、灌漑用水質は『農作地灌漑水質基準』（《农田灌溉水质标准》）を満たし、置換容量は１０ｍｇ当量/１００ｇである。

５．１．４　林地への再開墾基準

土壌のｐＨ値は５．５～８．５、土壌層の厚さは０．３m以上、硬盤層の深さ０．３m、傾斜度は３５°以下、岩石露出面積は３０％以下である。

５．１．５　草原への再開墾基準

土壌のｐＨ値は５．０～９．０、土壌層の厚さは０．３m以上、傾斜度は２５°以下で好ましくは０～１５°である。

Ⅱ．窪地水害の再開墾基準：

１　エリア総合処理を実施し、その地に適合する利用方向を選択する。

２　エリアの水、土地、光線などの自然条件を立体的に利用して、多段階の栽培システムを構築する。

３　洪水防止・排水施設の条件を満たす。

Ⅲ．その他の廃棄地の再開墾基準：

現地の条件と利用方向によって、各地より制定するか、或は上記関連基準を適用する。

付録１０

Ⅰ．非農業建設廃棄土地の再開墾

１．都市建設廃棄土地の再開墾

工事の施工を始める前に、耕作地の少なくとも０．２ｍの表土層を収集および保存するが、一般的に堆積高さは２ｍ以下とし、保存期間は流失防止措置を取る。工事中の剰余土は指定の場所に集めて保存し、有害成分を含まない廃棄物を充填物として十分利用し、剰余土で埋め立ててから農地に復旧させる。

２．農村建設廃棄土地の再開墾

古い住宅地の残留家屋施設を取り壊し、基礎部分の施設を掘り出し、土壌層の厚さを０．５ｍ以上とする。土地を平らに整理し、自然に固めてから、農地に再開墾する。廃棄レンガ工場（土堀り地と窯地）高い所の土で窪地を埋め立てるか、或はエッジの廃棄土で埋め立てる。深すぎる場所から土を取る場合、水源の条件が揃っていれば、深い所の土を取って浅い所を埋め、深い部分は養魚場とし、浅い部分は畑又は水田にすることもできる。

Ⅱ．農業建設廃棄土地の再開墾基準

３．農地建設廃棄土地の再開墾

土地を平らに整理し、なるべく周辺の荒山・荒坂を土原料として、廃棄クリークなどを埋めて、田畑を水田又は良田に改良することもできる。土地整理の際は、表土を保存し、表土と土を別々に堆積して、流失を防ぐ。耕地や、林地、牧畜地に復旧する際、表土を地表に敷く。排水施設の場合は、その洪水防止は現地の条件を満たすこと。

４．水利疎開廃棄土地の再開墾

掘り出した大量の土を利用して、廃棄の窪地や、水路、古い道などを埋める。土地を平らに整理してから、上部に表土を敷く。廃棄水利施設は現地の条件によって、公共文化、娯楽、運動などの施設用途に使用する。

５．産業調整廃棄土地の再開墾

農村産業の構造調整の中、使われた農地の表土は妥当に収集保存すべきで、土地整理後に地表に敷く。廃棄施設を取り壊し、地面を平らに整理し、現地の条件に合わせて、農・林・牧畜用にする。

Ⅲ．各種用途土地の再開墾工事基準：

６．農・林・牧畜業に使用し、元の土壌層の構造が破壊されていない場合は、改めて覆土を敷く必要がなく、土壌層の比重を約１．３ｇ／ｃｍ^{3}とする。

７．建築に使用：元の建物および附帯施設の配置が合理的で、基礎のパラメータ（基礎の負荷受け、変形および安定性指標）が合理的であれば、極力再利用すること。

付録１１

Ｉ．各種破壊土地の再開墾用途および工事基準：

１．有毒有害金属の汚染土地

（１）農業用途：汚染源を遮断し、環境工学・プロセス措置を取って、汚染の原因となる汚染物を除去し、必要に応じては汚染の酷い土壌層を掘り出して、汚染除去処理を行い、汚染された土壌を深く埋める場合は、その汚染程度によって、埋蔵の深さを決める。埋め立て場は滲出防止装置を取り、地下水や、隣の土壌層および上層土壌層に対する２次汚染を防ぐ。つまり、安全的な土地埋め立て処理、又はその他の適切な方法で処理しなければならない。上記措置を取ってから、土壌の汚染物濃度が確かに現地土壌の一般範囲であることを確認した場合のみ、農業に使用することができる。覆土の厚さは０．５ｍ以上、傾斜度は５°以下とする。排水･灌漑施設がある場合は、現地の洪水防止基準を満たすこと。

（２）林業用途：環境工学措置を取って汚染物を除去し、汚染の酷い土壌層に対しては、掘り出し処理又はその他の適切な措置を取らなければならない。工事実施後はテストを経て土壌汚染物の指標が現地の林地範囲であることを確認した場合のみ、林地や果樹栽培の用途に使える。岩土の厚さが１ｍ以上で、傾斜度が１０～２５である場合、等高線沿いに棚田、水平溝、魚鱗坑（半月状の穴）などを作って、水土保持措置を取り、洪水防止条件を満たし、機械化作業の通路を用意し、果樹栽培エリアは排水・灌漑施設を備える。

（３）牧畜業用途：汚染物除去措置を取って、汚染物を除去する。汚染の酷い地帯は牧草生産に使ってはならず、一般生態栽培のみに使える。工事実施後はテストを経て、土壌中の汚染物が一般草原含有量範囲であることを確認した場合のみ、牧草を植えることができる。傾斜度は３０°以下とし、合理的な位置に水飲みステーションを設け、機械化作業に適する通路を設ける。

（４）漁業用途：滲出防止ライナー又は滲出防止構造施設を備える。適当な給・排水施設があり、その他は一般破壊場所の再開墾基準を適用する。

（５）建設用途：優れた滲出防止、汚染防止隔離施設を備える。再開墾エリア内の人体に有害な汚染源を除去し、場所、基礎、附帯施設などの条件は一般の土地再開墾工事基準を適用する。

２．酸・アルカリ汚染地

（１）農・林・牧畜業用途：汚染源を遮断し、環境工学措置を取って汚染された土壌を処理する。処理後は、テストによって土壌のｐＨ値が指定の範囲（５．５～８．５）以内であることを確認する。処理済み土壌層は直接農業などの用途に使え、覆土層などがいらない。場所の傾斜度や、排水・灌漑設備、洪水防止、道路などの附帯施設の指標は『廃棄土地掘り出し再開墾基準』（《采挖废弃土地复垦技术标准》）中の関連条項を適用する。

（２）漁業用途：汚染防止隔離層又は漏れ防止施設を設け、プールの面積や、水の深さ、水質、汚物除去、給排水、洪水防止などの条件は『廃棄土地掘り出し再開墾基準』（《采挖废弃土地复垦技术标准》）中の関連条項を適用する。

（３）建設用途：適切な滲出防止と汚染防止隔離層施設を設け、場所や、基礎および附帯施設の条件は２．４．１中の関連部分を適用する。

３．有機汚染物と放射性汚染の土地

（１）農・林・牧畜業用途：関連技術基準は前記同類基準を適用する。『輻射防護規定』（《辐射防护规定》）（ＧＢ８７０３－８８）の放射性土地に対する規定に従って、放射性の強さと工事実施後の用途によって、深く埋めるなどの措置を取って、放射性を下げ、その強さを衛生防護基準に適合させるとともに、安全埋め立て措置を取る。有機汚染を受

けた土壌については、汚染の種類と性質によって、適切な環境工学措置を取り、生分解又は有機物を分解させる。工事実施後の汚染物濃度は関連基準以下にした場合のみ、農・林・牧畜業などの栽培に使える。濃度が高い場合は、経済林や観賞林などの用途に使用する。優れた給排水施設を備え、洪水防止基準を適用する。
（２）漁業用途：土地安全埋め立て措置を取った後、適切な防水・漏れ防止施設を設けた場合のみ、漁業などの養殖に使える。汚染防止の一般措置を取ってから、放射性工業廃棄物は養殖業の再開墾土地への充填物として使用してはいけない。工事実施後、土壌中の放射性と有機物汚染物が依然として高い場合は、漁業などの養殖業に使ってはいけない。
（３）建設用途：２．（３）と同様。
４．塩害汚染土地は工事措置や、排水・灌漑措置又はバイオ措置を取って、塩分の含有量を下げるが、その他の基準は上記と同様である。
Ⅱ．生態復旧：
１．有毒有害重金属汚染土地の再開墾：
（１）農・林・牧畜業用途にする場合は、ストレス耐性が強く、特に汚染物耐性（重金属耐性）の優れた品種を使用する。バイオ措置を取って土壌の汚染物を下げた後、汚染物の濃度が依然として一般レベルより高い場合は、その他の非食用の経済作物や、経済林又は観賞林、草などの一般機能植物を栽培することができ、草、低木、高木などを混合して植えることができる。食糧や、果物など食品部分の有毒・有害物含有量は『食品衛生基準』（《食品卫生标准》）を適用する。牧草中の汚染物含有量は動物食用の一般範囲に適合するようにし、三年後の作物産出量、果物および経済林製品の算出量は現地の中等レベルに達成させる。例えば、牧草の栽培後、三年後の単位面積の牧草の産出量は一般草原の中等レベルに達するようにする。
（２）漁業用途にする場合、場所や、水源、水質などは『廃棄土地掘り出し再開墾基準』（《采挖废弃土地复垦技术标准》）中の関連条項を適用する。養魚場の水質に汚染物の含有量超過があった場合、魚の食用部分の汚染物含有量を測定し、『食品衛生基準』（《食品卫生标准》）を満たした場合のみ、食用できる。そうでない場合は、汚染源を調べ、関連措置を取って、汚染源を遮断し、水質が合格した場合のみ、引続き養殖を行うことができる。
２．酸・アルカリ・有機物および放射性汚染土地の再開墾
（１）農・林・牧畜業用途：汚染物除去の程度によって、栽培種類を選択する。汚染物の含有量が依然として、正常範囲を超える場合は、酸・アルカリ・塩に良く耐える経済作物と一般用途の植物を栽培する。例えば、観賞植物など。放射性廃棄物埋め立て場は定期的に植物の食用部分と使用部分の放射性の強さをチェックし、許容値を超える場合は汚染除去措置を取ること。
（２）漁業用途：一般技術基準は『廃棄土地掘り出し再開墾基準』（《采挖废弃土地复垦技术标准》）中の漁業の部分と同様で、汚染防止の措置が取られている。

付録１２

トータル性能試験の検査項目

項目名	電解法消毒処理器	紫外線消毒処理器	二酸化炭素発生器		オゾン発生器	亜塩素酸ナトリウム発生器	消毒剤	新製品
			塩素酸塩法	亜塩素酸塩法				
カラー	√	√	√	√	√	√	√	√
濁度	√	√	√	√	√	√	√	√
匂い・味	√	√	√	√	√	√	√	√
肉眼可視物	√	√	√	√	√	√	√	√
pH	√	√	√	√	√	√	√	√
鉄	√		√	√		√	√	√
マンガン	√		√	√		√	√	√
砒素	√		√	√		√	√	√
カドミウム	√		√	√		√	√	√
クロム（六価）	√		√	√		√	√	√
鉛	√		√	√		√	√	√
水銀	√		√	√		√	√	√
細菌総数	√	√	√	√	√	√	√	√
トータル大腸菌グループ	√	√	√	√	√	√	√	√
糞便大腸菌グループ	√	√	√	√	√	√	√	√
遊離塩素	√		√	△		√	△	△
紫外線強さ		√						△
水中の遊離残留塩素	△		√	△		√	△	△
塩素酸塩	△		√	△			△	△
亜塩素酸塩	△		√	√			△	△
二酸化塩素	△		√	√			△	△
オゾン					√		△	△
臭酸塩	△				√		△	△
フォルムアルデヒド	△				√		△	△
四塩化炭素	△						△	△
クロロホルム	△						△	△
ICP 鑑定	△		△	△		△	△	√
クロマトグ	△		△	△		△	△	√

ラム/質量スペクトル鑑定								
酸素消耗量	△						√	△
毒理								√

√ー必ず測定の項目、　△ ーあれば測定する